KOMETEC Karl Oelkers e.K.
Mess- und Prüfgeräte · Shop
Hungerberg 29 · D-88085 Langenargen
T: 07543 / 913150 · F: 07543 / 913159
info@kometec.de · www.kometec.de

- Mégohmmètres
- Megohmmeters
- Megohmmeter
- Megaohmmetri
- Megaóhmetros

C.A 6545
C.A 6547

FRANÇAIS
ENGLISH
DEUTSCH
ITALIANO
ESPANOL

Notice de fonctionnement
User's manual
Bedienungsanleitung
Libretto d'Istruzioni
Manual de Instrucciones

CHAUVIN® ARNOUX
CHAUVIN ARNOUX GROUP

English *33*
Deutsch *64*
Italiano *95*
Español *126*

Signification du symbole ⚠
ATTENTION ! Consulter la notice de fonctionnement avant d'utiliser l'appareil.
Dans la présente notice de fonctionnement, les instructions précédées de ce symbole, si elles ne sont pas bien respectées ou réalisées, peuvent occasionner un accident corporel ou endommager l'appareil et les installations.

Signification du symbole ⧈
Cet appareil est protégé par une isolation double ou une isolation renforcée. Il ne nécessite pas de raccordement à la borne de terre de protection pour assurer la sécurité électrique.

Signification du symbole ⚠
ATTENTION ! Risque de choc électrique.
La tension, des parties repérées par ce symbole, est susceptible d'être ≥ 120 V DC. Pour des raisons de sécurité, ce symbole s'allume sur l'écran LCD dès qu'une tension est générée.

Vous venez d'acquérir un **mégohmmètre C.A 6545** ou **C.A 6547** et nous vous remercions de votre confiance.
Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :
■ **lisez** attentivement cette notice de fonctionnement,
■ **respectez** les précautions d'emploi.

⚠ PRECAUTIONS D'EMPLOI ⚠

- Respectez les conditions d'utilisation : température, humidité, altitude, degré de pollution et lieu d'utilisation
- Cet instrument peut-être utilisé directement sur des installations dont la tension de service n'excède pas 1000 V par rapport à la terre (catégorie de mesure III) ou sur des circuits, dérivés du réseau et protégés ou non dérivés du réseau (catégorie de mesure I). Dans ce dernier cas, la tension de service ne doit pas dépasser 2500 V avec des tensions de choc limitées à 2,5 kV (cf NF EN 61010 ed. 2 de 2001).
- N'utilisez que les accessoires livrés avec l'appareil, conformes aux normes de sécurité (NF EN 61010-2-031).
- Respectez la valeur et le type du fusible (voir § 8.1.2) sous risque de détérioration de l'appareil et d'annulation de la garantie.
- Positionner le commutateur en position OFF lorsque l'appareil n'est pas utilisé.
- Vérifier qu'aucune des bornes n'est connectée et que le commutateur est bien sur OFF avant d'ouvrir l'appareil.
- Toute opération de dépannage ou de vérification métrologique doit-être effectuée par du personnel compétant et agréé.
- Un chargement de la batterie est indispensable avant essais métrologiques.

SOMMAIRE

1. PRESENTATION 4
1.1 Les mégohmmètres 4
1.2 Les accessoires 4

2. DESCRIPTION 5
2.1 Boîtier 5
2.2 Afficheur 6

3. FONCTIONS DE MESURE 8
3.1 Tension AC / DC 8
3.2 Mesure d'isolement 8

4. FONCTIONS SPÉCIALES 10
4.1 Touche 2nd 10
4.2 Touche V-TIME / 10
4.3 Touche R-DAR-PI-DD / R (t) 10
4.4 Touche ✻ / ALARM 13
4.5 Touche ▶ / SMOOTH 13
4.6 Touche ▲▼ 14
4.7 Fonction SET-UP (configuration de l'appareil) 14

5. UTILISATION 18
5.1 Déroulement des mesures 18
5.2 Mesure d'isolement 18
5.3 Mesure de capacité 19
5.4 Mesure du courant résiduel 19

6. MEMOIRE / RS 232 (C.A 6547) 20
6.1 Caractéristiques de la RS 232 20
6.2 Enregistrement / relecture des valeurs mémorisées (Touche MEM/MR) 21
6.3 Impression des valeurs mesurées (touche PRINT/PRINT MEM) (C.A 6547) 22
6.4 Impression avec l'adaptateur série-parallèle 24

7. CARACTERISTIQUES 25
7.1 Conditions de référence 25
7.2 Caractéristiques par fonction 25
7.3 Alimentation 29
7.4 Conditions d'environnement 29
7.5 Caractéristiques constructives 29
7.6 Conformité aux normes internationales 29
7.7 Variations dans le domaine d'utilisation 30

8. MAINTENANCE 31
8.1. Entretien 31
8.2. Vérification métrologique 31

9. GARANTIE 32

10. POUR COMMANDER 32

11. ANNEXE 157

1. PRESENTATION

1.1 Les mégohmmètres

Les mégohmmètres C.A 6545 et C.A 6547 sont des appareils portatifs, montés dans un boîtier chantier robuste avec couvercle, fonctionnant sur batterie et sur réseau alternatif.

Ils permettent les mesures :
- de tension,
- d'isolement,
- de capacité.

Ces mégohmmètres contribuent à la sécurité des installations et des matériels électriques.
Leur fonctionnement est géré par microprocesseur pour l'acquisition, le traitement, l'affichage des mesures, la mise en mémoire et l'impression des résultats (C.A 6547).

Ils offrent de nombreux avantages tels que :
- le filtrage numérique des mesures d'isolement,
- la mesure de tension automatique,
- la détection automatique de la présence d'une tension externe AC ou DC sur les bornes, avant ou pendant les mesures, qui inhibe ou arrête les mesures,
- la programmation de seuils, pour déclencher des alarmes par bip sonore,
- la minuterie pour le contrôle de la durée des mesures,
- la protection de l'appareil par fusible, avec détection de fusible défectueux,
- la sécurité de l'opérateur grâce à la décharge automatique de la haute tension résiduelle sur le dispositif testé,
- l'arrêt automatique de l'appareil pour économiser la batterie
- l'indication de l'état de charge des batteries,
- un afficheur LCD rétro-éclairé, de grandes dimensions aux multiples annonciateurs qui donnent à l'utilisateur un grand confort de lecture.

Le C.A 6547 possède les fonctions supplémentaires suivantes :
- Mémoire (128 ko), horloge temps réel et interface série
- Pilotage de l'appareil à partir d'un PC (avec le logiciel MEGOHM VIEW en option)
- Impression en mode RS 232 ou Centronics

1.2 Les accessoires

■ Logiciel PC "Megohm View" (option pour le C.A 6547)

Le logiciel PC permet :
- de récupérer les données en mémoire, de tracer la courbe de l'évolution de l'isolement en fonction du temps d'application de la tension d'essai R (t),
- d'imprimer des protocoles d'essais personnalisés en fonction des besoins de l'utilisateur,
- de créer des fichiers texte pour pouvoir utiliser les tableurs (Excel™, ...),
- de configurer et de piloter entièrement l'appareil via la RS 232.

La configuration minimum recommandée est un PC équipé d'un processeur 486DX100.

■ Imprimante série (option)

Cette imprimante compacte permet d'imprimer directement sur le terrain les résultats de mesure, mémorisés ou non.

■ Adaptateur série-parallèle (option)

L'adaptateur RS232/Centronics disponible en option permet de convertir l'interface série (RS232) en une interface d'imprimante parallèle (Centronics), ce qui permet une impression directe de toutes les mesures sur des imprimantes de bureau au format A4, sans avoir recours à un ordinateur personnel.

2. DESCRIPTION

2.1 Boîtier

Se reporter aux vues de présentation des appareils au § 11 Annexe, situé à la fin de cette notice de fonctionnement.

2.1.1 C.A 6545 et C.A 6547

① 3 Bornes de sécurité Ø 4 mm repérées : " + ", " G " et " - "

② Accès au fusible de protection de la borne "G"

③ Commutateur rotatif à 7 positions :

- Off : mise hors tension de l'appareil
- 500 V - 2 TΩ : mesure d'isolement jusqu'à 2 TΩ
- 1000 V - 4 TΩ : mesure d'isolement jusqu'à 4 TΩ
- 2500 V - 10 TΩ : mesure d'isolement jusqu'à 10 TΩ
- 5000 V - 10 TΩ : mesure d'isolement jusqu'à 10 TΩ
- Var. 50 - 5000 V : mesure d'isolement avec tension de test variable
- SET-UP : réglage de la configuration de l'appareil

④ 1 touche jaune START / STOP : début / fin de la mesure

⑤ 6 touches (C.A 6545) ou 8 touches (C.A 6547) en élastomère possédant chacune une fonction principale et une fonction secondaire :

2nd	Sélection de la fonction seconde (en jaune italique au dessous de chaque touche)
R-DAR-PI-DD	**Fonction première :** avant les mesures d'isolement, choix du type de mesure souhaitée : mesure normale, calcul du ratio d'absorption diélectrique (DAR), calcul de l' index de polarisation (PI) ou test de Décharge Diélectrique DD. Après ou pendant les mesures, affichage de R, DAR, PI, DD et capacité (µF).
R (t)	**Fonction seconde :** affichage/désaffichage des valeurs intermédiaires de résistance d'isolement, de tension d'essai et d'horodatage, suite à un essai à durée programmée (les touches V-TIME et ▲▼ sont également utilisables).
V-TIME	**Fonction première :** En Isolement, affichage du temps écoulé depuis le début de la mesure, puis de la tension exacte générée. En mode MR (rappel mémoire), affichage de la date et de l'heure de la mesure mémorisée, de la tension exacte d'essai et de l'adresse mémoire "OBJ : TEST".
◴	**Fonction seconde :** activation/désactivation du mode "essai à durée programmmée"
✻	**Fonction première :** arrêt/marche du rétro-éclairage de l'affichage
ALARM	**Fonction seconde :** activation/désactivation des alarmes programmées dans le SET-UP
▶	**Fonction première :** sélectionne un paramètre à modifier
SMOOTH	**Fonction seconde :** marche/arrêt du lissage de l'affichage en mesure d'isolement

▲ **Fonction première :** incrémente le paramètre clignotant affiché. Déplacement dans la liste des mesures intermédiaires d'isolement, dans la fonction R(t).

▼ **Fonction seconde :** décrémente le paramètre clignotant affiché. Déplacement dans la liste des mesures intermédiaires d'isolement, dans la fonction R(t).

Si l'appui sur les touches ▲ et ▼ est maintenu, la vitesse de variation des paramètres est rapide.

■ **Sur le C.A 6547 uniquement**

MEM **Fonction première :** mémorisation des valeurs mesurées

MR **Fonction seconde :** rappel des données en mémoire (cette fonction est indépendante de la position du commutateur)

PRINT **Fonction première :** impression immédiate du résultat de mesure

PRINT MEM **Fonction seconde :** impression du contenu de la mémoire

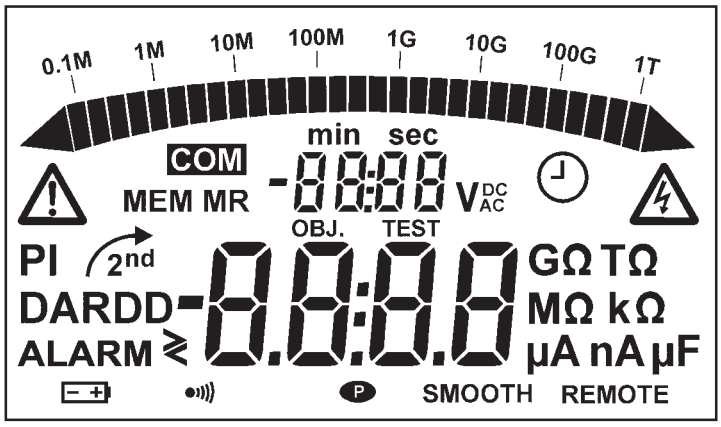
⑥ Afficheur à cristaux liquides rétro-éclairé

⑦ Prise pour la connexion au réseau alternatif (fonctionnement direct sur réseaux AC/recharge de la batterie)

⑧ Prise mâle INTERFACE série RS 232 (9 broches) pour connexion à un PC ou une imprimante (C.A 6547 uniquement). Sur le C.A 6545, cette prise est utilisée à des fins de réglages de l'instrument uniquement.

Nota : Le compartiment batteries se trouve à l'intérieur du boîtier.

2.2 Afficheur



2.2.1 Affichage numérique

L'afficheur numérique principal indique les valeurs en mesure d'isolement : résistance, DAR PI, DD ou capacité).

Le petit afficheur numérique indique la tension mesurée ou appliquée par l'instrument.
Pendant la mesure d'isolement, le temps écoulé ou la tension de sortie s'affiche.
Après l'enregistrement d'un groupe de données (C.A 6547), le petit afficheur indique en plus l'heure et la date en mode MR (Rappel Mémoire). Il sert également pour indiquer l'adresse de mémoire avec le numéro OBJ. TEST (voir § 2.2.3 Symboles).

2.2.2 Bargraph

Le bargraph est actif en mesure d'isolement (0.1 MΩ à 1 TΩ). Il sert aussi, pour indiquer la charge batterie, ainsi que l'espace mémoire, un segment représentant environ 50 groupes de valeurs mémorisables.

2.2.3 Symboles

MEM/MR Indique les opérations de mémorisation (MEM) ou de lecture de mémoire (MR) (C.A 6547)

OBJ : TEST Adresse mémoire (C.A 6547) : le numéro est affiché au dessus, sur le petit afficheur numérique.

COM Clignote sur l'écran lorsque les données sont transmises à l'interface série (C.A 6547) ou reste affiché en permanence s'il y a un problème lors de la transmission.

DAR/PI/DD Indique le mode choisi avant la mesure d'isolement ou les résultats de ces mesures.

Tension générée dangereuse, U > 120 V_{DC}.

Tension externe présente, symbole activé suite à l'appui sur la touche START, si U > 25 V_{AC} ±3 V ou > 35 V_{DC}

Activation du mode "Essai à durée programmée" ou, sur la position SET-UP du commutateur, réglage de l'horloge (C.A 6547). Clignote à chaque enregistrement d'un échantillon.

Indique que la fonction seconde d'une touche va être utilisée

Clignote si la tension de la batterie est faible et doit être rechargée (voir § 8. Entretien).
La tension s'affiche sur le petit afficheur numérique pendant 2 secondes lors de la mise en marche de l'appareil. L'afficheur principal indique " bat ". Ce test s'effectue en interne sur une charge correspondant à la mesure fonctionnelle.

L'avertisseur sonore (buzzer) est activé

Indique que la fonction d'arrêt automatique est désactivée

SMOOTH Lissage de l'affichage des mesures d'isolement

REMOTE Contrôle à distance via une interface (C.A 6547). Dans ce mode, toutes les touches et le commutateur rotatif sont inactifs, à l'exception de l'arrêt de l'instrument.

FUSE -G- Clignote si le fusible de l'entrée " G " est défectueux.

3. FONCTIONS DE MESURE

3.1 Tension AC / DC

Toute rotation du commutateur sur une position isolement place l'appareil en mesure de tension AC / DC automatique. La tension est mesurée en permanence et indiquée sur le petit afficheur.

Le lancement des mesures d'isolement est inhibé si une tension externe trop élevée est présente sur les bornes, avant l'appui sur START. De même, si une tension parasite trop importante est détectée durant les mesures, celles-ci sont automatiquement arrêtées et la tension est indiquée (voir § 3.2).

La commutation entre les modes AC et DC est automatique et la mesure s'effectue en valeur RMS en AC.

3.2 Mesure d'isolement

Dès la rotation du commutateur sur une position isolement, l'afficheur principal indique "- - - - MΩ", et le petit afficheur indique la tension présente sur les bornes + et - de l'appareil.

⚠ **Si lors de l'appui sur la touche START** la tension extérieure présente aux bornes de l'appareil est supérieure à la valeur définie par la relation ci-dessous, la mesure d'isolement n'est pas déclenchée et il y a émission d'un signal sonore discontinu (bip, bip, bip...) avec clignotement du symbole ⚠ pendant 2 secondes, puis l'appareil revient en mesure de tension automatique.

$$U\ peak \geq dISt \times Un$$

avec :
- Upeak : tension extérieure crête ou DC présente aux bornes de l'appareil
- dISt : cœfficient défini dans le menu set-up (réglable à 0,03 - 0,10 - 0,20 - valeur par défaut : 0,03)
- Un : tension d'essai choisie pour la mesure d'isolement

Si la tension extérieure présente aux bornes de l'appareil est inférieure à la valeur définie précédemment, la mesure d'isolement est autorisée.

Un appui sur la touche START déclenche immédiatement la mesure. La valeur de la mesure est affichée sur l'afficheur numérique principal et sur le bargraph.

Un bip sonore est émis toutes les 10 secondes pour signaler qu'une mesure est en cours.

⚠ **Si la tension générée est susceptible d'être dangereuse** (> 120 V), le symbole ⚠ s'affiche.

⚠ **Si pendant les mesures d'isolement, une tension externe supérieure à la valeur définie** par la relation ci-dessous est détectée, la mesure s'arrête tant que la tension externe est présente aux bornes de l'appareil. Le symbole ⚠ clignote et la valeur de la tension externe est affichée sur le petit afficheur numérique.

$$U\ peak > (dISt + 1{,}05)\ Un$$

Nota : Le réglage du facteur dISt permet d'optimiser le temps d'établissement de la mesure.
S'il n'y a aucune tension parasite présente, le facteur dISt peut être réglé à la valeur minimum afin d'obtenir un temps d'établissement de la mesure minimum.

⚠ **Si une tension parasite importante est présente**, le facteur dISt peut être augmenté de telle sorte que la mesure ne soit pas interrompue par l'apparition d'une alternance négative pendant la génération de la tension d'essai, ce qui revient à optimiser le temps d'établissement de la mesure en présence de tension parasite.

Si les mesures sont instables, il est possible d'utiliser la fonction *SMOOTH* (voir § 4.5).

L'appui sur la touche V-TIME durant la mesure permet d'afficher alternativement sur le petit afficheur, la durée de la mesure et la tension exacte générée (voir § 4.2).

L'arrêt de la mesure est provoqué par un appui sur la touche STOP.

Après l'arrêt de la mesure, le résultat principal reste affiché.

Il est possible de faire défiler tous les autres résultats disponibles sur l'afficheur principal avec la touche R-DAR-PI-DD. Cette touche peut aussi être utilisée avant le déclenchement de la mesure (voir § 4.3).

Si le mode "Essai à durée programmée" ◴ a été choisi, la touche *R (t)* permet d'accéder à toutes les mesures intermédiaires mémorisées automatiquement (voir § 4.2 et 4.3).

Si la fonction ALARM est activée, un buzzer se déclenchera dès que la mesure franchira le seuil programmé dans le menu de configuration SET-UP (voir § 4.4).

■ **Affichage des valeurs après une mesure**

Les indications ci-dessous peuvent être affichées :

Touche R-DAR-PI-DD		**Touche V-TIME**
Afficheur principal	Petit afficheur	Petit afficheur si la touche *MR* est activée (C.A 6547)
Résistance	durée (min. sec)	date, heure, tension d'essai, OBJ : TEST
DAR	durée (min. sec)	date, heure, tension d'essai, OBJ : TEST
PI	durée (min. sec)	date, heure, tension d'essai, OBJ : TEST
DD*	durée (min. sec)	date, heure, tension d'essai, OBJ : TEST
Courant	durée (min. sec)	
Capacité**		
R(t)	durée (min. sec)	dernière tension d'essai

* *La valeur de DD ne s'affiche qu'**une minute après** l'arrêt de la mesure*

** *La mesure de capacité (µF) ne s'affiche qu'après l'arrêt de la mesure et la décharge du circuit*

4. FONCTIONS SPÉCIALES

4.1 Touche 2nd

Cette touche permet de sélectionner la fonction seconde des touches de fonction. Elle est toujours associée au symbole 2nd.

Ce symbole disparait dès l'appui sur la touche de fonction choisie, sauf si la touche ▼ est activée. Dans ce cas, il disparaît uniquement lors d'un nouvel appui sur la touche 2nd ou sur d'autres touches de fonction. Cela permet de décrémenter rapidement les paramètres avec la touche ▼, sans avoir à appuyer à chaque fois sur la touche 2nd.

4.2 Touche V-TIME / ◴

■ **Fonction première V-TIME**

Cette touche permet d'afficher toutes les informations secondaires disponibles, sur le petit afficheur, pendant et après la mesure.

Dans la fonction mesure d'isolement :

- Temps écoulé depuis le début de la mesure
- Tension entre les bornes + et - de l'appareil
- Date, heure, tension d'essai et numéro OBJ :TEST en mode rappel mémoire (MR) (C.A 6547)

■ **Fonction seconde ◴ (Essai à durée programmée)**

- Le petit afficheur indique la durée de la mesure programmée dans le SET-UP, le symbole ◴ est allumé. Un appui sur la touche START démarre la mesure.
- La durée par défaut de la mesure est de 30 minutes mais cette valeur peut être changée dans le menu SET-UP.
- Dès que la mesure est démarrée, le petit afficheur décrémente la durée restante.
  Dès que cette durée est à zéro, la mesure s'arrête.

Pendant le déroulement d'un essai à durée programmée, des échantillons intermédiaires (valeurs de résistance/tension en fonction du temps) sont automatiquement mémorisés.
Le temps entre chaque échantillon est de 30 s par défaut, mais cette valeur peut être changée dans le menu SET-UP.

Les échantillons sont visualisables avec la fonction *R (t)* (voir § 4.3) tant qu'une nouvelle mesure n'a pas été lancée. Ils sont effacés à chaque nouvelle mesure.
Ils sont automatiquement mémorisés avec la valeur finale de la résistance en cas d'utilisation de la fonction MEM (mémorisation) (C.A 6547).

Si la position du commutateur rotatif est modifiée, ou **si l'on appuie sur la touche STOP** durant la mesure, la mesure est interrompue.

4.3 Touche R-DAR-PI-DD / *R (t)*

■ **Fonction première R-DAR-PI-DD**

La touche R-DAR-PI-DD permet de calculer de façon automatique l'Index de Polarisation (PI) et le Rapport d'Absorption Diélectrique (DAR) ou d'effectuer un essai de Décharge Diélectrique (DD).

Ces valeurs PI et DAR sont particulièrement intéressantes pour surveiller le vieillissement de l'isolement des machines tournantes ou des câbles de grandes longueurs par exemple.

Sur ce genre d'éléments, la mesure est perturbée au départ par des courants parasites (courant de charge capacitive, courant d'absorption diélectrique) qui s'annulent progressivement.

Pour mesurer de manière exacte le courant de fuite représentatif de l'isolement, il est donc nécessaire d'effectuer des mesures de longue durée, pour s'affranchir des courants parasites présents au début de la mesure.

On calcule ensuite des rapports PI ou DAR :

PI* = $R_{10\ min} / R_{1\ min}$ (2 valeurs à relever pendant une mesure de 10 min.)

DAR = $R_{1\ min} / R_{30\ s}$ (2 valeurs à relever pendant une mesure de 1 min.)

La qualité de l'isolement est fonction des résultats trouvés.

DAR	PI	Etat de l'isolement
< 1,25	< 1	Insuffisant voire dangereux
	< 2	
< 1,6	< 4	Bon
> 1,6	> 4	Excellent

Dans le cas d'une isolation multicouches, si une des couches est défectueuse mais si toutes les autres présentent une forte résistance, le calcul des ratios PI et DAR n'est pas suffisant pour mettre en évidence un problème de ce type.

Il est donc nécessaire de compléter les indications PI et DAR par un essai de décharge diélectrique permettant de calculer le terme DD.

Cet essai permet la mesure d'absorption diélectrique d'une isolation hétérogène ou multicouches sans tenir compte des courants de fuite des surfaces parallèles.

Il consiste à appliquer une tension d'essai pendant une durée suffisante pour "charger" électriquement l'isolation à mesurer (une valeur typique est l'application d'une tension de 500 V pendant 30 minutes).

La tension d'essai est choisie comme pour une mesure d'isolement et la durée dans le menu SET-UP pour un essai à durée programmée. L'appareil provoque ensuite une décharge rapide pendant laquelle la capacité de l'isolation est mesurée puis mesure 1 minute après le courant résiduel qui circule dans l'isolation.

Le terme DD est alors calculé à partir de la relation ci dessous :

$$DD = \frac{\text{courant mesuré après 1 minute (mA)}}{\text{tension d'essai (V) x capacité mesurée (F)}}$$

L'indication de la qualité de l'isolement en fonction de la valeur trouvée est la suivante :

Valeur de DD	Qualité d'isolement
DD > 7	Très mauvais
7 > DD > 4	Mauvais
4 > DD > 2	Douteux
DD < 2	Bon isolement

Nota : L'essai de décharge diélectrique est particulièrement adapté pour la mesure d'isolement des machines tournantes et d'une façon générale à la mesure d'isolement sur des isolants hétérogènes ou multicouches comportant des matériaux organiques.

■ **Utilisation de la fonction R-DAR-PI-DD**

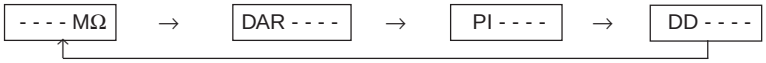
Pendant ou après une mesure, la touche R-DAR-PI-DD permet le défilement des valeurs :

- DAR (si mesure > 1 min)
- PI* (si mesure > 10 min)
- DD calculable seulement 1 mn après la fin de la mesure d'isolement et la décharge du circuit, et si présélectionnée avant le lancement de la mesure
- Capacité en µF (seulement après l'arrêt de la mesure et la décharge du circuit)
- Courant résiduel de fuite circulant dans l'installation en µA ou nA
- Résistance d'isolement en MΩ ou GΩ ou TΩ

Remarque : Pendant la mesure la valeur DAR n'est pas disponible si la valeur DD a été présélectionnée avant la mesure, la valeur PI n'est pas disponible si les valeurs DAR ou DD ont été présélectionnées avant la mesure.

** Les temps de 10 et 1 minutes pour le calcul du PI sont modifiables dans le menu SET-UP pour s'adapter à une éventuelle évolution normative ou à une application particulière.*

Mesures de DAR ou PI automatiques :
Si la touche R-DAR-PI-DD est actionnée durant la mesure de tension avant le lancement d'une mesure, l'affichage est le suivant :

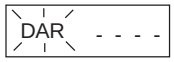


et la valeur du courant d'entrée (entre les bornes "+" et "-") + est indiquée

Remarque : Le courant d'entrée peut être un courant de dépolarisation résultant d'une mesure d'isolement antérieure. Il est conseillé de démarrer une nouvelle mesure de DAR et PI après que le courant soit redescendu à une valeur négligeable (de l'ordre de 100 pA) pour éviter des variations sur ces mesures.

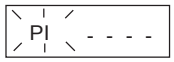
Suivant le choix (DAR, PI ou DD), voici le déroulement de mesure :

a) DAR : appui sur START → le symbole DAR clignote et l'afficheur indique "_ _ _ _" tant que le calcul du cœfficient est impossible (t < 1 mn).

Par exemple : 

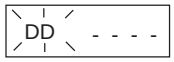
Au bout de 1 min la mesure s'arrête, le symbole DAR devient fixe et l'afficheur principal affiche automatiquement la valeur du DAR.
La touche R-DAR-PI-DD est utilisable pendant et après la mesure pour voir la mesure d'isolement effectuée, mais elle ne fournit pas la valeur du PI, car la mesure n'a pas duré assez longtemps.

b) PI : appui sur START → le symbole PI clignote et l'afficheur indique "_ _ _ _" tant que le calcul du cœfficient est impossible (t < 10 min*).

Par exemple : 

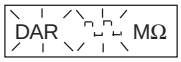
Au bout de 10 min*, la mesure s'arrête, le symbole PI devient fixe et l'afficheur principal indique automatiquement la valeur du PI.
Pendant et après la mesure, la touche R-DAR-PI-DD permet d'afficher le DAR (après 1 min), le PI (après 10 min*) et la mesure d'isolement.

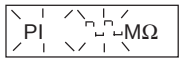
c) DD : appui sur START → le symbole DD clignote et l'afficheur indique "_ _ _ _" tant que le calcul du cœfficient est impossible (t < 30 min* + 1 min).

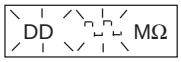
Par exemple : 

Au bout de 1 min. après l'arrêt de la mesure, le symbole DD devient fixe l'afficheur affiche automatiquement la valeur de DD.
Donc : si la mesure dure 1 min. → DAR
si la mesure dure 10 min. → PI
si 1 min. après la fin de la mesure → DD

Remarque : Si pendant les mesures de DAR, PI ou DD, automatiques ou non, une tension parasite externe importante apparaît, ou si la résistance d'isolement sort des gammes de mesure de l'appareil, les mesures de DAR ou PI sont interrompues et l'écran indique :



ou


ou


Ces mesures reprennent dès la disparition de la tension parasite.

L'affichage de la valeur DD est :
- indéterminé (**- - - -**) si C < 1 nF et Idd < 100 pA
- déterminé et clignotant si 1 nF ≤ C < 10 nF et 100 pA ≤ Idd < 1 nA
- déterminé et fixe si C ≥ 10 nF et Idd ≥ 1 nA
  (avec C = capacité mesurée et Idd = courant de fuite mesuré)

* **Remarque :** Les temps de 10 min / 1 min pour le calcul du PI et de durée de test pour la mesure d'isolement et le calcul de DD sont modifiables dans le menu SET-UP (voir § 4.7) pour s'adapter à une éventuelle évolution normative ou à une application particulière. Ces temps peuvent être écourtés à tout moment pendant la mesure par appui sur le bouton START / STOP.

■ **Fonction seconde *R (t)***

La touche *R(t)* permet d'accéder aux valeurs de résistances intermédiaires d'isolement mesurées en fonction du temps, après une mesure en mode "Essai à durée programmée" ◴ (voir § 4.2).

Le temps entre chaque échantillon mémorisé est programmé dans le menu de configuration SET-UP.

Cette fonction est également disponible sur le modèle C.A 6545 qui ne comporte ni mémoire vive pour la mémorisation des données mesurées, ni interface pour récupérer ces données de l'instrument sur un PC.

Sur le C.A 6545, pendant la mesure ◴, jusqu'à 20 échantillons peuvent être enregistrés dans l'appareil à la cadence choisie dans le SET-UP (la valeur par défaut étant 30 secondes).
Il est possible de mémoriser plus de 20 échantillons si la mémoire processeur disponible le permet.

Sur le C.A 6547, le nombre d'échantillons pouvant être mémorisés n'est limité que par la mémoire vive disponible. Ce nombre est égal environ à 10000 pour une mémoire entièrement libre.

Après un appui sur la touche *R(t)*, l'instrument passe en mode visualisation :
- le petit afficheur indique le temps 00:30 (si la fréquence d'échantillonnage est de 30 s)
- l'afficheur principal indique la valeur R correspondante.

La touche V-TIME permet d'alterner entre temps et tension (sur le petit afficheur), en association avec la valeur R à l'afficheur principal.

La touche ▲▼, permet de faire défiler tous les échantillons mémorisés lors de la mesure. Il est ainsi possible de relever les éléments pour réaliser un diagramme R(t) et U(t).

Il est donc possible de réaliser sur site, une analyse R(t), en l'absence d'une imprimante ou d'un PC.

Un nouvel appui sur la touche R(t) ou R-DAR-PI-DD, permet de sortir de cette fonction.

4.4 Touche ✱ / *ALARM*

■ **Fonction première ✱**

Cette fonction permet d'allumer ou d'éteindre le rétro-éclairage.

■ **Fonction seconde *ALARM***

Activation/désactivation de la fonction ALARM. Le symbole correspondant s'affiche en cas d'activation.

Si cette fonction est active et que la valeur limite haute ou basse programmée dans le menu SET-UP est dépassée pendant la mesure, le symbole **ALARM** clignotera et le buzzer (s'il est activé) retentira en permanence.
Il est possible de programmer une limite différente pour chaque tension d'essai, les limites seront gardées en mémoire après l'arrêt de l'appareil.

4.5 Touche ▶ / *SMOOTH*

■ **Fonction première ▶**

Permet de sélectionner un paramètre à modifier - le paramètre actif clignote.

Il est modifiable avec la touche ▲▼ (voir § 4.6).

■ **Fonction seconde *SMOOTH***

Permet d'activer un filtre numérique pour les mesures d'isolement. Il affecte uniquement l'affichage (qui est lissé) et non les mesures.

Cette fonction est utile en cas de forte instabilité des valeurs d'isolement affichées, due à une forte composante capacitive de l'élément à tester par exemple. La constante de temps de ce filtre est d'environ 20 secondes.

4.6 Touche ▲▼

Cette fonction permet de modifier les paramètres clignotants affichés, ou de consulter les valeurs R (t) (voir § 4.3).

En règle générale, deux chiffres (jour, mois, heure , min., sec., OBJ, TEST) clignotent.

Les fonctions ▲ et ▼ disposent d'un mode "rouleau" : dès que la limite haute ou basse de modification est atteinte, le paramètre à modifier bascule automatiquement sur la limite basse ou haute suivante.

■ **Fonction première ▲ :** Un appui court permet d'incrémenter d'une unité le nombre affiché.
En cas d'appui long sur cette touche, l'incrémentation se fera à vitesse rapide.

■ **Fonction seconde ▼ :** Un appui court permet de décrémenter d'une unité le nombre affiché.
En cas d'appui long, la décrémentation se fera à vitesse rapide.

Contrairement à toutes les fonctions secondes des autres touches, il n'est pas nécessaire ici d'appuyer à chaque fois sur la touche 2nd pour accéder à la fonction ▼. Le symbole 2nd reste en effet affiché et donc valide pour la fonction ▼ (seulement) tant que l'utilisateur ne le désactive pas par un nouvel appui sur la touche 2nd ou sur une autre touche.

4.7 Fonction SET-UP (configuration de l'appareil)

Cette fonction, située sur le commutateur rotatif, permet de changer la configuration de l'appareil en accédant directement aux paramètres à modifier.

Après avoir tourné le commutateur rotatif sur la position SET-UP :
- tous les segments de l'afficheur sont activés pendant 1 seconde,
- le numéro de la version logicielle s'affiche
- le numéro de série de l'appareil s'affiche
- **PUSH** apparaît alors sur le petit afficheur et **btn** sur l'afficheur principal, pour solliciter l'appui d'une touche.

La fonction SET-UP permet alors d'accéder directement aux paramètres à modifier, en appuyant sur la touche correspondante :

- Après avoir appuyé sur une touche, les chiffres ou les symboles correspondant à la fonction sélectionnée apparaissent sur l'écran.
- Les chiffres ou les symboles pouvant être modifiés clignoteront. La procédure normale de modification avec les touches ▶ et ▲▼ doit être utilisée.
- Tous les paramètres sont enregistrés immédiatement et en permanence.

Le tableau de la page suivante définit les touches actives dans la fonction SET-UP et l'affichage correspondant, avec les plages de réglage possible.

Paramètres à modifier	Touche de commande	Affichage			
		principal	petit	symboles	valeurs
Durée du test, en mode "Essai à durée programmée"	◴	tESt	30 : 00	min. sec	01:00 - 59:59
1er et 2e temps pour le calcul du PI	R-DAR-PI-DD	second temps (10:00)	premier temps (01:00)	min : sec	00:30 - 59:59
Durée entre les échantillons en mode ◴ "Essai à durée programmée"	*R (t)*		00 : 30	min : sec	00:05 - 30:00
Limite pour 500 V - 2 TΩ	*ALARM*	500 kΩ	500 V	ALARM <	30 k-2 TΩ et ><
Limite pour 1000 V - 4 TΩ	*ALARM* (2è appui)	1 MΩ	1000 V	ALARM <	100 k-4 TΩ et ><
Limite pour 2500 V - 10 TΩ	*ALARM* (3è appui)	2,5 MΩ	2500 V	ALARM <	300 k-10 TΩ et ><
Limite pour 5000 V - 10 TΩ	*ALARM* (4è appui)	5 MΩ	5000 V	ALARM <	300 k-10 TΩ et ><
Limite pour Var-50/5000 V	*ALARM* (5è appui)	5 MΩ	Set	ALARM <	10 k-10 TΩ et ><
Heure	V-TIME		12 :55	◴	hh(00-23) mn (00-59)
Date (version europe)	V-TIME (2è appui)	17.03	2000		jj.mm .aaaa
Version : USA, Europe	V-TIME (3è appui)	USA/Euro			USA/Euro
Effacement mémoire	MEM puis MEM (2 s)	cLr	ALL	MEM	
Effacement sélectif de la mémoire	MEM puis ▶ et ▲▼ et MEM (2 s)	FrEE / OCC	Numéro d'OBJ : TEST	MEM	00...99
Baud	PRINT	9600	bAUd		300...9600 ou "parallel"
Buzzer	✻	On		🔊	On / OFF
Arrêt automatique	✻ (2è appui)	On		P	On / OFF
Configuration par défaut	✻ (3ème appui) puis START	DFLt	SEt		
Tension d'essai variable	✻ (4è appui)	SEt	100 V	V	40/5100 V
Limitation perturbation de tension	✻ (5è appui)	0,03 U	dISt		0,03-0,10-0,20
Gamme automatique	✻ (6è appui)	Auto	rAnG		Auto/1/2/3
Verrouillage tension d'essai	✻ (7è appui)	oFF	1000 V		On / OFF 40-5100 V

Les valeurs indiquées dans ce tableau, dans les colonnes "Affichage / principal" et "Affichage / petit sont les valeurs par défaut programmées en usine. En cas de modification par erreur, il est possible de les retrouver : voir § 4.7.3.

4.7.1 Effacement de la mémoire

Dans le SET-UP, appuyer sur la touche MEM :
- Le symbole **MEM** clignote
- Le petit afficheur indique **ALL** clignotant
- L'afficheur principal indique **cLR**

Pour effacer toute la mémoire, appuyer de nouveau sur la touche MEM pendant 2 secondes :
- Le symbole **MEM** s'affiche de manière stable.
- **ALL** sur le petit afficheur s'affiche de manière stable
- L'afficheur principal indique **FrEE**

Pour effacer le contenu d'un numéro OBJ : TEST particulier :

- Sélectionner le numéro à l'aide des touches ▶ et ▲▼
- **FrEE** ou **OCC** est affiché sur l'afficheur principal

Appuyer de nouveau sur la touche MEM pendant 2 secondes pour effacer :
- Le numéro **OBJ : TEST** est indiqué sur le petit afficheur
- L'afficheur principal indique **FrEE**

4.7.2 Débit en bauds (RS 232)

Dans le SET-UP, appuyer sur la touche PRINT.
L'afficheur principal indique le débit en bauds, soit 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 ou Parallel.
Sur le petit afficheur, **baud** apparaît. La valeur peut être modifiée à l'aide des touches ▲ et ▼.
L'affichage "Parallel" signifie que le mode parallèle est sélectionné, pour imprimer sur des imprimantes parallèles via l'adaptateur série-parallèle (RS 232-Centronics).

4.7.3 Configuration par défaut de l'appareil

Dans le SET-UP, 3ème appui sur la touche ✻ :

- Le petit afficheur indique **SEt**.
- L'afficheur principal indique **DFLt** (clignotant).

Appuyer sur START pour reconfigurer l'appareil avec les paramètres par défaut (voir tableau précédent).

4.7.4 Limitation perturbation de tension

Dans le SET-UP, 5ème appui sur la touche ✻ :

- Le petit afficheur indique **dISt**.
- L'afficheur principal indique **0.03U** (clignotant)
- Modifier éventuellement cette valeur avec la touche ▲▼ (choix possible entre : 0,10 - 0,20 - 0,03)

Remarque : Ce réglage permet de trouver le meilleur compromis entre le temps d'établissement de la mesure et la présence de tension extérieure parasite (§ 3.2).
Si aucune tension parasite n'est présente, cette valeur sera choisie égale à 0,03 afin d'obtenir un temps d'établissement de la mesure rapide.
Exemple : *Si on effectue une mesure d'isolement sous une tension d'essai de 5000 V et que la limitation est égale à 0,10 il sera possible d'effectuer une mesure correcte avec la présence d'une tension parasite extérieure ≤ 500 V, ceci au détriment d'un temps d'établissement plus long de la mesure.*

4.7.5 Gamme automatique de mesure

Dans le SET-UP, 6ème appui sur la touche ✻ :

- Le petit afficheur indique **rAnG**
- L'afficheur principal indique **Auto**

Agir sur la touche ▲▼ pour choisir une gamme de mesure fixe (1, 2 ou 3 sur l'afficheur principal) ou automatique (Auto sur l'afficheur principal)

Remarque : Les gammes de mesures fixes correspondent aux gammes de courant de mesures suivantes :
1 : 50 pA à 200 nA
2 : 150 nA à 50 µA
3 : 30 µA à 3 mA

Le choix d'une gamme de mesure fixe permet d'optimiser le temps d'établissement de la mesure pour une valeur connue de la résistance d'isolement.
Exemple : *Choix de la gamme 1 pour une mesure supérieure à 500 GΩ.*

4.7.6 Limitation de la tension d'essai

Dans le SET-UP, 7ème appui sur la touche ✻ :

- Le petit afficheur indique **1000 V**
- L'afficheur principal indique **OFF**

- Choisir **On** ou *OFF* à l'aide de la touche ▲▼ et modifier éventuellement la valeur de la tension à l'aide de la touche ▶ puis de la touche ▲▼ (réglage par pas de 10 V).

Remarque : Cette fonction interdit l'utilisation de la mesure d'isolement à partir de d'une valeur maximum de tension d'essai. Cela permet par exemple de confier l'appareil à des personnes moins averties pour des applications particulières (téléphonie, aéronautique, ...).

Cette limitation peut être cachée en utilisant le logiciel d'application MEGOHMVIEW.

Exemple : *Si on choisit **On** et une limitation de la tension d'essai à 750 V, la mesure se fera sous 500 V pour la position correspondante du commutateur rotatif, et à 750 V pour toutes les autres positions du commutateur rotatif (avec allumage préalable de LIM pendant 3 secondes sur l'afficheur principal).*

5. UTILISATION

5.1 Déroulement des mesures

- Mettre l'appareil en marche en positionnant le commutateur sur la position correspondante. Tous les segments de l'écran LCD s'affichent, puis la tension de la batterie.
- Raccorder les cordons des bornes + et - aux points de mesure.
- La tension d'entrée est mesurée en permanence et affichée sur le petit afficheur.
  Si une tension externe supérieure à la valeur limite autorisée (voir § 3.2) est présente, la mesure sera interdite.
- Un appui sur START/STOP permet de déclencher la mesure.
- Un nouvel appui sur START/STOP permet d'arrêter la mesure. Le dernier résultat reste affiché jusqu'à la prochaine mesure ou la rotation du commutateur.

Si une tension supérieure à la valeur limite autorisée (voir § 3.2) survient pendant toutes les mesures, l'appareil indiquera cette tension sur le petit afficheur avec le symbole d'avertissement clignotant et arrêtera la mesure en cours.

Nota : Un certain nombre de fonctions spéciales sont utilisables (voir § 4).

5.2 Mesure d'isolement (voir § 3.2)

Dans cette fonction, l'appareil peut mesurer des isolements de 30 kΩ à 10 TΩ, en fonction de la tension d'essai choisie, parmi 500 - 1000 - 2500 - 5000 V ou tension programmée (de 40 V à 5100 V).

- Positionner le commutateur sur " 500 V-2 TΩ ", ou " 1000 V-4 TΩ ", ou " 2500 V-10 TΩ ", ou " 5000 V-10 TΩ " ou " Var 50-5000 V "
- ⚠ Relier l'appareil à l'élément à tester.
  Si la tension présente est supérieure à la valeur limite autorisée (voir §3.2), la mesure sera interdite.
- Lancer la mesure et relever les résultats.

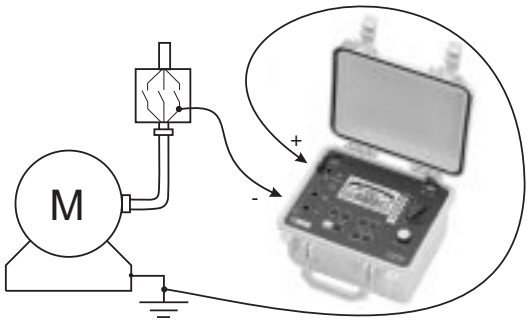
Il est possible de faire défiler tous les résultats sur l'afficheur principal avec la touche R-DAR-PI-DD (voir § 4.3) ou sur le petit afficheur avec la touche V-TIME (voir § 4.2).

R (t) permet d'accéder aux valeurs intermédiaires mesurées et mémorisées à la cadence réglée dans le SET-UP, en mode "Essai à durée programmée". Ces échantillons sont disponibles jusqu'au lancement d'une autre mesure ou jusqu'à la prochaine rotation du commutateur (voir § 4.3)

Pour la mesure de forts isolements (> 1 GΩ), il est conseillé d'utiliser la borne de garde " G " pour éviter les effets de fuite et capacitifs ou pour supprimer l'influence des courants de fuite superficiels. La garde sera connectée sur une surface susceptible d'être le siège de circulation des courants superficiels au travers de poussière et d'humidité : par exemple, surface isolante d'un câble ou d'un transformateur, entre deux points de mesure.

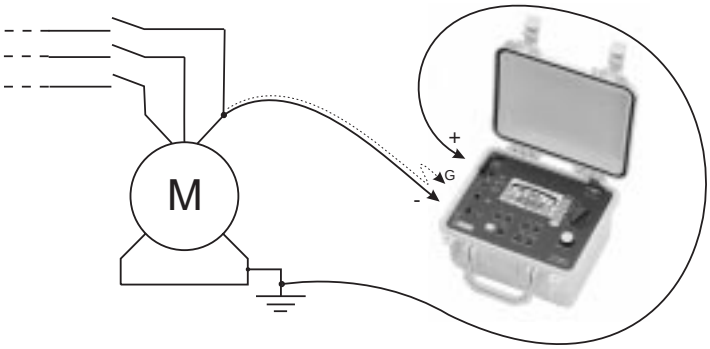
Dès l'arrêt des mesures d'isolement, le circuit testé est automatiquement déchargé au travers d'une résistance interne à l'appareil.

■ **Schéma de branchement pour la mesure de faibles isolements** (exemple d'un moteur)

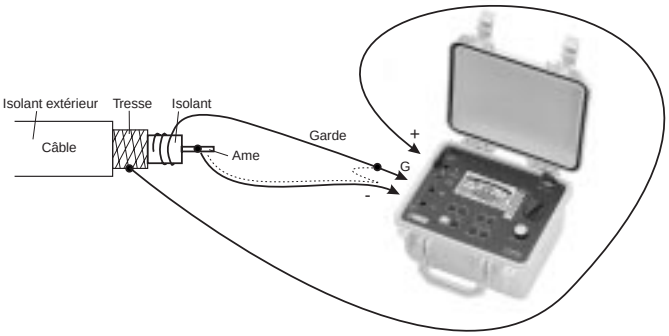


■ **Schéma de branchement pour la mesure de forts isolements**

a) Exemple d'un moteur (réduction des effets capacitifs)



b) Exemple d'un câble (réduction des effets de fuite superficiels)



5.3 Mesure de capacité

La mesure de capacité s'effectue automatiquement lors de la mesure d'isolement, et s'affiche après l'arrêt de la mesure et la décharge du circuit, grâce à la touche R-DAR-PI-DD.

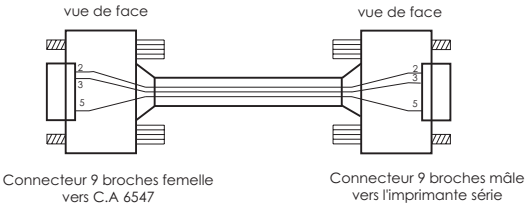
5.4 Mesure de courant résiduel ou courant de fuite

La mesure du courant résiduel circulant dans l'installation s'effectue automatiquement lors de la mesure d'isolement et s'affiche après arrêt de la mesure grâce à la touche R-DAR-PI-DD.

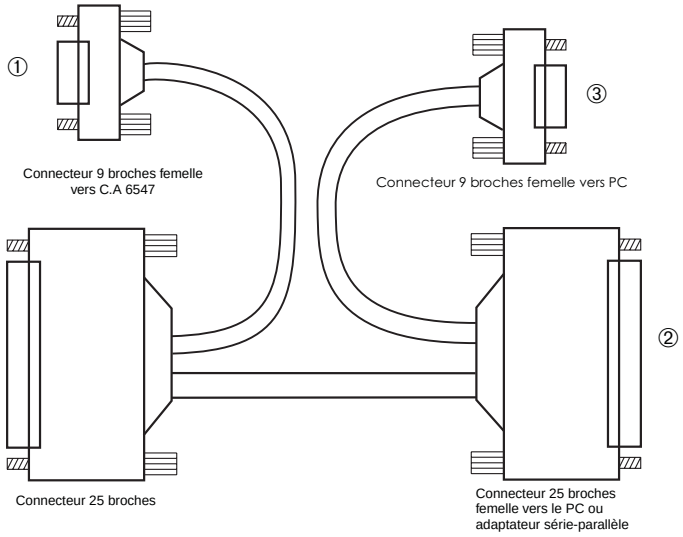
6. MEMOIRE / RS 232 (C.A 6547)

6.1 Caractéristiques de la RS 232

- La vitesse en bauds peut être réglée sur 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, ou "Parallel" pour l'impression sur des imprimantes parallèles via l'adaptateur série/parallèle en option.
  Ce réglage s'effectue dans le menu SET-UP (voir § 4.7.2)
- Format des données : 8 bits de données, 1 bit d'arrêt, sans parité, protocole Xon / Xoff
- Connexion à l'imprimante série



- Connexion à un PC ou à une imprimante parallèle



- **Liaisons nécessaires DB9 → B25 (① → ②) (câble null - modem standard) :**

  1 → 8 6 → 20
  2 → 2 7 → 5
  3 → 3 8 → 4
  4 → 6 9 → 22
  5 → 7

- **Conversion DB25 → DB9 (② → ③) :**

  2 → 3
  3 → 2
  7 → 5

6.2 Enregistrement / relecture des valeurs mémorisées (Touche MEM/*MR*)

6.2.1 Fonction première MEM (mémorisation)

Cette fonction permet d'enregistrer des résultats dans la mémoire vive de l'appareil.
Ces résultats sont mémorisables à des adresses repérées par un numéro d'objet (OBJ) et un numéro de test (TEST).
Un objet représente une "boîte" dans laquelle on peut ranger 99 tests. Un objet peut ainsi représenter une machine ou une installation sur laquelle on va effectuer un certain nombre de mesures.

1. Quand la touche est activée, le symbole **MEM** clignote et le petit afficheur indique le premier numéro OBJ : TEST libre, par exemple, **02 : 01**. L'afficheur principal indique **FrEE** (libre).

Le numéro OBJ est celui de la dernière mesure mémorisée, mais le numéro TEST est incrémenté de 1.

Il est toujours possible de modifier OBJ : TEST avec les touches ▶ et ▲▼.

Si l'utilisateur sélectionne une adresse de mémoire déjà occupée, **OCC** apparaît sur l'afficheur principal.

Si un nouvel OBJ est sélectionné, TEST est mis sur 01.

2. En appuyant de nouveau sur la touche MEM, les résultats de mesure en cours seront enregistrés dans l'adresse mémoire sélectionnée (qu'elle soit ou non occupée). Le symbole MEM ne clignote plus et reste affiché. L'heure et la date de cet enregistrement sont mémorisées avec les données déjà disponibles (R, U, t).

⚠ **Si une autre touche que MEM ou le commutateur est activé avant le deuxième appui sur MEM, on sort du mode enregistrement sans avoir mémorisé les résultats.**

3. Si un essai à durée programmée a été réalisé, des mesures intermédiaires (échantillons) sont disponibles (voir § 4.3). Elles sont automatiquement enregistrées sous le même numéro OBJ : TEST que la mesure finale.

■ **Estimation de la capacité d'enregistrement des résultats**

Espace mémoire total : 128 k.octets

Gestion interne : 8 k.octets

Espace mémoire disponible : 120 k.octets

Un résultat de mesure d'isolement nécessite environ 80 octets.

En "Essai à durée programmée" ◴, un échantillon nécessite 10 octets de plus.

Il est donc possible d'enregistrer environ 1500 mesures d'isolement.

■ **Espace mémoire disponible**

Cette fonction s'active automatiquement lors de l'enregistrement d'un résultat.

Appuyer une fois sur MEM pour obtenir le numéro OBJ. TEST libre suivant; l'indication du bargraph est proportionnelle à la mémoire libre disponible.

- Si toute la mémoire est libre, tous les segments sont activés.
- Si toute la mémoire est pleine, la flèche de gauche du bargraph clignote.
- Dès que l'enregistrement est terminé, le bargraph disparaît.

Un segment du bargraph équivaut à environ 50 enregistrements.

6.2.2 Fonction seconde *MR*

La fonction *MR* permet de rappeler n'importe quelle donnée de la mémoire, quelle que soit la position du commutateur rotatif.

■ Quand la touche est activée, le symbole MR s'affiche (sans clignoter).

Le petit afficheur indique le dernier numéro OBJ : TEST occupé, par exemple, 02 :11.

02 "11" en regard du symbole TEST clignote, la procédure de modification normale avec les touches ▶ et ▲▼ doit être utilisée pour sélectionner le numéro OBJ : TEST désiré.

Si un nouvel OBJ est sélectionné, TEST est automatiquement réglé sur le numéro maximum mémorisé.

A ce niveau il est possible de consulter toute la mémoire de résultat avec les touches ▶ et ▲▼ car les valeurs de mesure correspondant au numéro OBJ : TEST sélectionné s'affichent sur l'afficheur principal. Il est possible de les faire défiler avec la touche R-DAR-PI-DD.

■ La touche V-TIME est active et donne accès à date / heure / U / numéro OBJ-TEST pour chaque résultat.

Si l'enregistrement sélectionné par le numéro OBJ : TEST correspond à un essai à durée programmée ◴, on peut accéder aux valeurs R (t) en appuyant sur la touche *R (t)*. Le petit afficheur change et indique **min : sec** (temps du 1er échantillon) et le symbole ◴ clignote sur l'écran. Vous pouvez faire défiler les autres échantillons avec la touche ▲▼.

Pour sortir du mode R (t) et revenir à l'état rappel de mémoire normal (OBJ : TEST), appuyer de nouveau sur la touche R-DAR-PI-DD.

⚠ **Pour sortir de la fonction MR**, appuyer de nouveau sur MR ou tourner le commutateur.

6.3 Impression des valeurs mesurées (touche PRINT/PRINT MEM) (C.A 6547)

Si vous utilisez une imprimante série, choisissez la vitesse de communication appropriée, dans le menu SET-UP, entre 300...9600 bauds, puis programmer l'imprimante au format géré par l'instrument (voir § 6.1).

Si vous utilisez une imprimante parallèle, vous devez régler la vitesse sur "Parallel" dans le SET-UP et utiliser l'adaptateur série/parallèle vendu en option (brancher en série le câble livré + adaptateur + câble Centronics de l'imprimante).

Deux modes d'impression sont disponibles :
- Impression immédiate de la mesure (PRINT)
- Impression des données mémorisées (*PRINT memory*)

Si la transmission de données vers l'imprimante se passe bien, le symbole COM clignotera sur l'afficheur.
Si un problème survient, le symbole COM reste affiché en permanence sur l'écran LCD.

6.3.1 Impression immédiate de la mesure (touche PRINT)

A la suite d'une mesure ou après l'accès au mode MR (Rappel Mémoire), la fonction PRINT permet l'impression des résultats de mesure.

Dès l'activation de la touche, elle imprime :
- 1 groupe de mesures (U/R/DAR/PI/DD/date/heure) en cas de test normal,
- les valeurs R(t) si la fonction "Essai à durée programmée" ◴ a été activée.

Pour arrêter l'impression, changez la position du commutateur rotatif.
Suivant la fonction utilisée on obtient les modèles suivants.

■ **Mesure d'isolement**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6547

Numéro de l'instrument : 000 001

TEST DE RESISTANCE D'ISOLEMENT

OBJET : 01 TEST : 01 *(imprimé uniquement en mode MR)*

Description : .....
.....

Date : 31.03.1998
Heure de début : 14h55
Durée d'exécution : ..... 15 min. 30 sec
Température : ..... °C .....°F
Humidité relative : ..... %

Tension d'essai : ..... 1000 V
Résistance d'isolement (R) : .... 385 GOhm
DAR : 1,234
PI : 2,345
DD : .....
Capacité : ..... µF
I résiduel : ..... nA
Commentaires : .....
.....
Date du prochain test : ..... /..../.....

Après un "Essai à durée Programmée" d'autres résultats s'impriment (échantillons intermédiaires) :

Temps	Résistance	Tension
00 : 30	35,94 GOhm	1005 V
01 : 00	42,00 GOhm	1005 V
01 : 30	43,50 GOhm	1005 V

etc...

Une ligne pour la signature de l'opérateur apparaît à la fin de l'impression.

6.3.2 Impression des données mémorisées (touche PRINT MEM)

Cette fonction permet l'impression du contenu de la mémoire vive de l'appareil.
Le petit afficheur indique **01 :01** pour le numéro OBJ : TEST (adresse de départ de l'impression).
L'afficheur principal indique le dernier enregistrement en mémoire (adresse de fin de l'impression).
Par exemple **12 : 06**;
01 en regard de la position OBJ clignote et la procédure de modification normale doit être utilisée (touches ▶ et ▲▼) pour définir les adresses début/fin de l'impression.

Pour quittez sans imprimer, changer la position du commutateur rotatif.
Pour lancer l'impression, appuyez de nouveau sur la touche PRINT.
Pour arrêter l'impression, changer la position du commutateur rotatif.
L'impression de chaque groupe de données est réduite aux résultats principaux.

Exemple :

CHAUVIN ARNOUX C.A 6547

Numéro de l'instrument : 000 001

TEST DE RESISTANCE D'ISOLEMENT

OBJET : 01 TEST : 01
Description : .....
.....
Date : 31.03.1998
Heure de début : 13h 35
Durée d'exécution ..... 16 mn 27 sec
Température ..... °C .... °F
Humidité relative ..... %
Tension d'essai ..... 5000 V
Résistance d'isolement (R) ..... 3,85 TΩ
DAR : 1,273
PI : 2.382
DD : .....
Capacité ..... µF
I résiduel ..... nA
Commentaires : .....
Date du prochain test : ..... /..../.....

TEST DE RESISTANCE D'ISOLEMENT
OBJET : 01 TEST : 02
Description : .....
.....
Date : 31.03.1998
Heure de début : 15h 10
Durée d'exécution : ..... 15 min 30 sec
Température : ..... °C .....°F
Humidité relative : ..... %
Tension d'essai : ..... 1000 V
Résistance de l'isolement (R) : ..... 385 GΩ
DAR : 1,234
PI : 2,345
DD : .....
Capacité : ..... µF
I résiduel : ..... nA
Commentaires : .....
.....
.....
.....
Date du prochain test : ..... /..../.....

Une ligne pour la signature de l'opérateur apparaît à la fin de l'impression.

6.4 Impression avec l'adaptateur série-parallèle

1. Branchez le câble RS232 null - modem au C.A 6547
2. Reliez ce câble à l'adaptateur, puis l'adaptateur au câble de l'imprimante
3. Mettez l'imprimante sous tension
4. Mettez le C.A 6547 sous tension
5. Pour lancer une impression de mesures non enregistrées (impression immédiate), appuyez sur PRINT après une mesure
6. Pour lancer une impression de mesures enregistrées, appuyez sur la touche «PRINT MEM»

⚠ **ATTENTION : Cet adaptateur est conçu exclusivement pour être utilisé avec le C.A 6543 et le C.A 6547 et ne convient à aucune autre application.**

7. CARACTERISTIQUES

7.1 Conditions de référence

Grandeurs d'influence	Valeurs de référence
Température	23°C ±3 K
Humidité relative	45% à 55 %
Tension d'alimentation	9 à 12 V
Plage de fréquences	DC et 15,3...65 Hz
Capacité en parallèle sur la résistance	0 µF
Champ électrique	nul
Champ magnétique	< 40 A/m

7.2 Caractéristiques par fonction

7.2.1 Tension

■ **Caractéristiques**

Domaine de mesure	1,0...99,9 V	100...999 V	1000...2500 V	2501...5100 V
Plage de fréquences *(1)*	DC et 15 Hz...500 Hz			DC
Résolution	0,1 V	1 V	2 V	2 V
Précision	1% L +5 pt	1% L +1pt		
Impédance d'entrée	750 kΩ à 3 MΩ selon la tension mesurée			

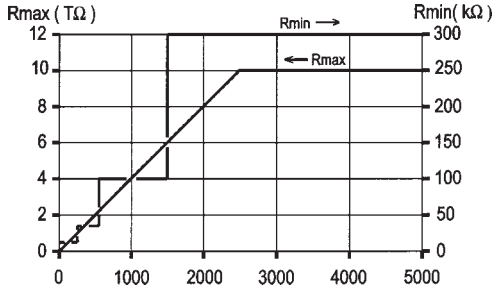
(1) Au delà de 500 Hz, le petit afficheur indique "- - - -" et l'afficheur principal donne uniquement une évaluation de la valeur crête de la tension mesurée.

■ **Catégorie de mesure** : 1000 V CAT III ou 2500 V CAT I (transitoires ≤ 2,5 kV)

7.2.2 Résistance d'isolement

■ **Méthode** : Mesure tension-courant selon l'EN 61557-2 (ed. 02/97)
■ **Tension de sortie nominale** : 500, 1000, 2500, 5000 V_{DC} (ou réglable de 40 V à 5100 V)
■ **Pas de réglage en mode variable** : 10 V de 40 V à 1000 V
100 V de 1000 V à 5100 V
■ **Tension à vide** : ≤ 1,02 x Un ±2% (Un ±2% en mode variable)
■ **Dépassement max. de la tension Un** : (1.05 + dISt) Un +50 V
avec dISt = 0,03 - 0,10 ou 0,20
■ **Courant nominal** : ≥ 1 mA_{DC}
■ **Courant de court-circuit** : < 1,6 mA ±5%
■ **Courant de charge sur élément capacitif** : 3 mA_{DC} environ au démarrage de la mesure
■ **Tension AC maximale admissible pendant la mesure** : U_{peak} = (1.05 + dISt) Un
avec dISt = 0,03 - 0,10 ou 0,20
■ **Gammes de mesure** :
500 V : 30 kΩ... 1,999 TΩ
1000 V : 100 kΩ... 3,999 TΩ
2500 V : 100 kΩ... 9,99 TΩ
5000 V : 300 kΩ... 9,99 TΩ
Variable (40 V...5100 V) : voir graphe suivant

Gamme de résistance en mode tension



■ Précision

Tension d'essai	500 V	500 V - 1000 V	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V		
Domaine de mesure spécifié	30...99 kΩ	100...299 kΩ	300...999 kΩ 1,000...3,999 kΩ	4,00...39,99 MΩ	40,0...399,9 MΩ
Résolution	1 kΩ			10 kΩ	100 kΩ
Précision	±5% L + 3 pt				

Tension d'essai	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V				1000 V - 2500 V 5000 V	2500 V 5000 V
Domaine de mesure spécifié	400...999 MΩ 1,000...3,999 GΩ	4,00...39,99 GΩ	40,0...399,9 GΩ	400...999 GΩ 1,000...1,999 TΩ	2,000...3,999 TΩ	4,00...9,99 TΩ
Résolution	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ		10 GΩ
Précision	±5% L + 3 pt		±15% L + 10 pt			

■ Précision en mode variable

A interpoler entre les valeurs du tableau ci-dessus et selon § 7.2.2 Gammes de mesure

■ Mesure de la tension DC pendant l'essai d'isolement

Domaine de mesure spécifié	40,0...99,9 V	100...1500 V	1501...5100 V
Résolution	0,1 V	1 V	2 V
Précision	1% L + 1 pt		

■ Mesure de la tension DC après l'essai d'isolement

Domaine de mesure spécifié	25...5100 V
Résolution	0,2% Un
Précision	5% L + 3 pt

■ **Temps d'établissement typique de la mesure en fonction des éléments testés (U_{dist} = 0,03 U_n)**

Ces valeurs incluent les influences dues à la charge de la composante capacitive, au système de gamme automatique et à la régulation de la tension d'essai

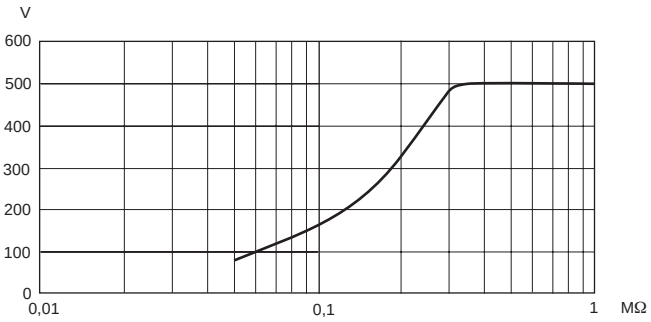
Tension d'essai	Charge	Non capacitive (mesure non lissée)	Avec capacité de 1 µF (Mesure lissée)
500 V	1 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	40 s
1000 V	1 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	80 s
2500 V	3 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	90 s
5000 V	5 MΩ	4 s	16 s
	100 GΩ	8 s	120 s

■ **Temps de décharge typique d'un élément capacitif pour atteindre 25 V_{DC}**

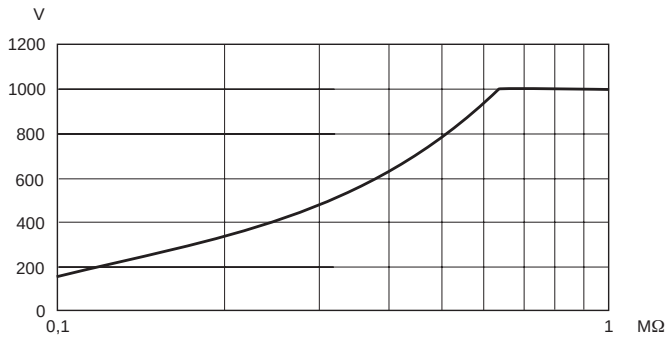
Tension initiale	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Temps de décharge (C en µF)	C x 3 s	C x 4 s	C x 4 s	C x 7 s

■ **Courbe d'évolution typique des tensions d'essai en fonction de la charge**

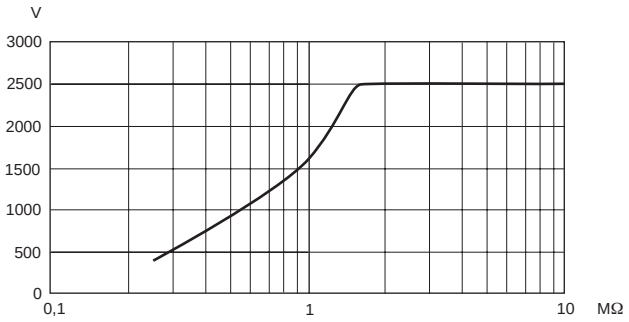
Calibre 500 V



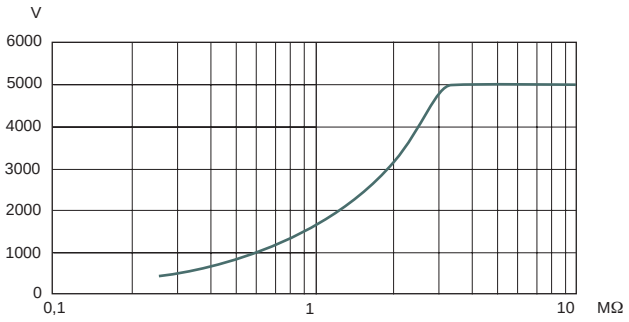
Calibre 1000 V



Calibre 2500 V



Calibre 5000 V



■ **Mesure de la capacité** (suite à la décharge de l'élément testé)

Domaine de mesure spécifié	0,005...9,999 µF	10,00...49,99 µF
Résolution	1 nF	10 nF
Précision	10% L +1 pt	

■ **Mesure du courant de fuite**

Domaine de mesure spécifié	0,000 à 0,250 nA	0,251 à 9,999 nA	10,00 à 99,99 nA	100,0 à 999,9 nA	1,000 à 9,999 µA	10,00 à 99,99 µA	100,0 à 999,9 µA	1000 à 3000 µA
Résolution	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 µA
Précision	15% L +10 pt	10% L	5% L					10% L

■ **Calcul des termes DAR et PI**

Domaine spécifié	0,02...50,00
Résolution	0,01
Précision	5% L + 1 pt

■ **Calcul du terme DD**

Domaine spécifié	0,02...50,00
Résolution	0,01
Précision	10% L + 1 pt

7.3 Alimentation

■ **L'alimentation de l'appareil est réalisée par** :
- Batteries rechargeables NiMh - 8 x 1,2 V / 3,5 Ah
- Recharge ext. : 85 à 256 V / 50-60 Hz

■ **Autonomie minimale** (selon NF EN 61557-2)

Tension d'essai	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Charge nominale	500 kΩ	1 MΩ	2,5 MΩ	5 MΩ
Nombre de mesures de 5 s sur charge nominale (avec pause de 25 s entre chaque mesure)	6500	5500	4000	1500

■ **Autonomie moyenne**

Si on suppose une mesure DAR de 1 minute, 10 fois par jour, avec une mesure de PI de 10 minutes, 5 fois par jour, l'autonomie sera d'environ 15 jours ouvrables ou 3 semaines.

■ **Temps de recharge** (C.A 6545 et C.A 6547)
6 heures pour recouvrer 100% de la capacité (10 heures si la batterie est complètement déchargée)
0,5 heures pour recouvrer 10% de la capacité (autonomie : 2 jours environ)

Remarque : il est possible de recharger les batteries tout en réalisant des mesures d'isolement à condition que les valeurs mesurées soit supérieures à 20 MΩ. Dans ce cas, le temps de recharge est supérieur à 6 heures et dépend de la fréquence des mesures effectuées.

7.4 Conditions d'environnement

■ **Domaine d'utilisation**
-10°C à 40°C, pendant la recharge des batteries
-10°C à 55°C, pendant la mesure
10% à 80 % HR

■ **Stockage**
-40°C à 70°C
10% à 90 % HR

■ **Altitude** : < 2000 m

7.5 Caractéristiques constructives

■ Dimensions hors tout du boîtier (L x l x h) : 270 x 250 x 180 mm
■ Masse : 4,3 kg environ

7.6 Conformité aux normes internationales

■ Sécurité électrique selon : EN 61010-1 (Ed. 2 de 2001), EN 61557 (Ed. 97)
■ Double isolation : ⧈
■ Degré de pollution : 2
■ Catégorie de mesure : III
■ Tension max par rapport à la terre : 1000 V (2500 V en catégorie de mesure I)

7.6.1. Compatibilité Electromagnétique :

■ NF EN 61326-1 (Ed. 97) + A1, catégorie milieu industriel

7.6.2. Protections mécaniques

IP 53 selon NF EN 60529 (Ed. 92)
IK 04 selon NF EN 50102 (Ed. 95)

7.7 Variations dans le domaine d'utilisation

Grandeur d'influence	Plage d'influence	Grandeur influencée *(1)*	Influence	
			typique	Max.
Tension pile	9 V - 12 V	V MΩ	< 1 pt < 1 pt	2 pt 3 pt
Température	-10°C...+55°C	V MΩ	0,15% L/10°C 0,20% L/10°C	0,3% L/10°C +1 pt 1% L/10°C +2 pt
Humidité	10%...80% HR	V MΩ (10 kΩ à 40 GΩ) MΩ (40 GΩ à 10 TΩ)	0,2% L 0,2% L 3% L	1% L +2 pt 1% L +5 pt 15% L +5 pt
Fréquence	15...500 Hz	V	0,3% L	0,5% L +1 pt
Tension AC superposée à la tension d'essai	0% Un...20%Un	MΩ	0,1% L/% Un	0,5% L/% Un +5 pt

(1) Les termes DAR, PI, DD ainsi que les mesures de capacité et de courant de fuite sont inclus dans la grandeur "MΩ"

8. MAINTENANCE

⚠ **Pour la maintenance, utilisez seulement les pièces de rechange qui ont été spécifiées. Le fabricant ne pourra être tenu pour responsable de tout accident survenu suite à une réparation effectuée en dehors de son service après-vente ou des réparateurs agréés.**

8.1. Entretien

8.1.1. Recharge de la batterie

⚠ **Si le symbole** [− +] **apparait en clignotant**, il est nécessaire de recharger la batterie. Relier l'appareil au réseau alternatif par l'intermédiaire du connecteur ⑥, l'appareil se mettra automatiquement en charge batterie :

- **bAt** sur le petit afficheur et **CHrG** ou **chAr** sur l'afficheur principal, signifie charge rapide en cours.
- **bAt** sur le petit afficheur et **CHrG** clignotant dans l'afficheur principal, signifie charge lente (la charge rapide débutera quand les conditions de température seront appropriées).
- **bAt** sur le petit afficheur et **FULL** dans l'afficheur principal, signifie que la charge est terminée.

Si l'appareil est mis en marche et que les batteries ont une tension > 8 V, l'utilisation normale de l'appareil est autorisée.

⚠ **Le changement de batterie devra être effectué par Manumesure ou un réparateur agréé par CHAUVIN ARNOUX**

Le changement de batterie entraine la perte des données en mémoire. L'appui sur la touche MEM / MR provoque alors l'affichage de "OFF". Procéder à un effacement complet de la mémoire dans le menu SET-UP (voir § 4.7.1) pour pouvoir à nouveau utiliser les fonctions MEM / MR.

8.1.2 Remplacement des fusibles

⚠ Si **FUSE -G-** apparaît sur l'afficheur numérique, il faut impérativement changer le fusible accessible en face avant **après avoir vérifié qu'aucune des bornes n'est connectée et que le commutateur est bien sur OFF.**

Type exact du fusible (inscrit sur l'étiquette de la face avant) : FF - 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA

Remarque : Ce fusible est en série avec un fusible interne 0,5 A / 3 kV qui n'est actif qu'en cas de défaut majeur sur l'appareil. Si après échange du fusible de la face avant, l'afficheur indique toujours **FUSE - G -,** l'appareil doit être renvoyé en réparation (voir § 8.2)

8.1.3 Nettoyage

⚠ **L'appareil doit absolument être déconnecté de toute source électrique.**
Utiliser un chiffon doux, légèrement imbibé d'eau savonneuse. Rincer avec un chiffon humide et sécher rapidement avec un chiffon sec ou de l'air pulsé. Ne pas utiliser d'alcool, de solvant ou d'hydrocarbure.

8.1.4 Stockage

⚠ **Si l'appareil n'est pas utilisé pendant une période prolongée** (plus de deux mois), il est préférable avant de le réutiliser, de procéder à trois cycles de charge et de décharge complets.
La décharge complète de la batterie se fera :
- hors de l'appareil sous 3 A
  ou
- sur la position qui consomme le plus soit 5000 V

8.2 Vérification métrologique

⚠ **Comme tous les appareils de mesure ou d'essais, une vérification périodique est nécessaire.**
Nous vous conseillons au moins une vérification annuelle de cet appareil**.** Pour les vérifications et étalonnages, adressez-vous à nos laboratoires de métrologie accrédités COFRAC ou aux agences MANUMESURE.
Renseignements et coordonnées sur demande :
Tél. : 02 31 64 51 43 Fax : 02 31 64 51 09

8.2.1 Réparation sous garantie et hors garantie.

Adressez vos appareils à l'une des agences régionales MANUMESURE, agréées CHAUVIN ARNOUX

Renseignements et coordonnées sur demande :
Tél. : 02 31 64 51 43 - Fax : 02 31 64 51 09

8.2.2 Réparation hors de France métropolitaine.

Pour toute intervention sous garantie ou hors garantie, retournez l'appareil à votre distributeur.

9. GARANTIE

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **douze mois** après la date de mise à disposition du matériel. (extrait de nos Conditions Générales de Vente, communiquées sur demande).

10. POUR COMMANDER

C.A 6545 ..... P01.**1397.01**

C.A 6547 ..... P01.**1397.02**

Livré avec une sacoche contenant :
1 câble DB9F-DB9F
1 adaptateur DB9M-DB9M
2 cordons de sécurité de 3 m, équipés d'une fiche HT et d'une pince crocodile HT (rouge et bleue)
1 cordon de sécurité gardé de 3 m, équipé d'une fiche HT à reprise arrière et d'une pince crocodile HT (noire)
1 cordon d'alimentation secteur de 2 m
1 cordon à reprise arrière bleu de 0,35 m
5 notices de fonctionnement simplifiées (1 par langue)
et cette notice de fonctionnement 5 langues.

Accessoires :

- Logiciel PC (C.A 6547) P01.**1019.38A**
- Imprimante série (C.A 6547) P01.**1029.03**
- Adaptateur série parallèle (C.A 6547) P01.**1019.41**
- Jeu de 2 cordons HT à fiche de sécurité ∅4mm (rouge/noir gardé) long. 3m P01.**2952.31**
- Jeu de 2 pinces crocodiles (rouge/noir) P01.**1018.48**
- Jeu de 2 pointes de touche (rouge/noir) P01.**1018.55**
- Cordon HT à fiche de sécurité ∅4mm (bleu) long. 3m + pince crocodile (bleue) P01.**2952.32**
- Cordon HT pince crocodile bleue long. 8 m P01.**2952.14**
- Cordon HT pince crocodile rouge long. 8 m P01.**2952.15**
- Cordon HT pince crocodile à reprise de masse long. 8 m P01.**2952.16**
- Cordon HT pince crocodile bleue long. 15 m P01.**2952.17**
- Cordon HT pince crocodile rouge long. 15 m P01.**2952.18**

Rechanges :

- 3 cordons HT (rouge + bleu + noir gardé) de 3 m P01.**2952.20**
- Cordon à reprise arrière de 0,35 m P01.**2952.21**
- Sacoche N° 8 pour accessoires P01.**2980.61**
- Fusible FF 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA (lot de 10) P03.**2975.14**
- Accumulateur 9,6 V - 3,5 AH - NiMh P01.**2960.21**
- Câble RS 232 PC DB 9F - DB 25F x2 ..... P01.**2951.72**
- Câble RS 232 imprimante DB 9F - DB 9M N°01 ..... P01.**2951.73**
- Cordon alimentation secteur 2P P01.**2951.74**

English

Meaning of symbol ⚠
Caution! Please consult the User Manual before using the device.
In this User Manual, failure to follow or carry out instructions preceded by this symbol may result in personal injury or damage to the device and the installations.

Meaning of symbol ⧈
This appliance is protected by double insulation or reinforced insulation. It does not have to be connected to an earth protection terminal for electrical safety.

Meaning of symbol ⚠
Caution! Risk of electric shock.
The voltage of the parts identified by this symbol, may be ≥ 120 V DC. For safety reasons, this symbol goes ON on the LCD screen as soon as a voltage is generated.

Thank you for purchasing this **C.A. 6545 or C.A. 6547 megohmmeter** and thank you for your confidence.
To obtain the best possible service from your instrument:
■ **read** these operating instructions carefully,
■ **comply** with the precautions for use.

⚠ PRECAUTIONS FOR USE ⚠

- Comply with the conditions for use: temperature, humidity, altitude, degree of pollution and place of use
- This instrument may be used directly on installations whose operating voltage does not exceed 1000 V in relation to the earth (measurement category III) or on circuits, by-passing the network and protected or not by-passing the network (measurement category I). In the latter case, the service voltage must not exceed 2500 V with impulse voltages limited to 2.5 kV (see NF EN 61010 ed. 2 for 2001).
- Use only the accessories delivered with the unit, compliant with safety standards (NF EN 61010-2-031).
- Respect the value and type of the fuse (see § 8.1.2) to avoid damaging the instrument and cancelling the warranty.
- Set the switch to OFF when the instrument is not in use.
- Check that none of the terminals is connected and that the switch is set to OFF before opening the instrument.
- Repairs and metrological verifications must be carried out by approved, qualified personnel.
- A battery charging up is indispensable before metrological tests.

CONTENTS

1. PRESENTATION 35
1.1 The megohmmeters 35
1.2 The accessories 35
2. DESCRIPTION 36
2.1 Casing 36
2.2 Display 37
3. MEASUREMENT FUNCTIONS 39
3.1 AC / DC voltage 39
3.2 Insulation measurements 39
4. SPECIAL FUNCTIONS 41
4.1 Key 2nd 41
4.2 V-TIME key / ◴ 41
4.3 R-DAR-PI-DD / R (t) key 41
4.4 ✻ / ALARM key 44
4.5 ▶ / SMOOTH key 44
4.6 Key ▲▼ 45
4.7 SET-UP Function (device configuration) 45
5. USE 49
5.1 Measurement procedure 49
5.2 Insulation measurement (see § 3.2) 49
5.3 Capacity measurement 50
5.4 Residual or leakage current measurement 50
6. MEMORY / RS 232 (C.A 6547) 51
6.1 RS 232 Characteristics 51
6.2 Recording/reviewing of memorised values (MEM/MR key) 52
6.3 Printing measured values (PRINT/PRINT MEM key) (C.A 6547) 53
6.4 Printing with series-parallel adapter 55
7. SPECIFICATIONS 56
7.1 Reference conditions 56
7.2 Characteristics per function 56
7.3 Power Supply 60
7.4 Environmental parameters 60
7.5 Construction specifications 60
7.6 Compliance with international standards 60
7.7 Variations in operating range 61
8. MAINTENANCE 62
8.1. Servicing 62
8.2 Metrological verification 62
9. GUARANTEE 63
10. TO ORDER 63
11. APPENDIX 157

1. PRESENTATION

1.1 The megohmmeters

The C.A 6545 and C.A 6547 megohmmeters are portable units, fitted into a rugged construction site casing with cover, operating on battery and on AC current.

They are used to measure:
- voltages:
- insulation,
- capacity.

These megohmmeters help to ensure the safety of electrical installations and equipment.
Their operation is controlled by microprocessor for the acquisition, processing, measurement display, memorisation and printing of results (C.A 6547).

They offer a wide range of advantages such as:
- digital filtering of insulation measurements,
- automatic voltage measurement,
- automatic detection of the presence of AC or DC external voltage on terminals, before or during the measurements, which inhibits or stops the measurements,
- threshold programming, to trigger alarms using audible beeps,
- the timer for measurement time checks,
- protection of the device by fuse, with detection of defective fuses,
- operator safety by means of automatic discharge of the residual high voltage on the equipment tested,
- automatic stopping of the device to save battery power
- indication of battery charge condition,
- a large backlit LCD screen with a wide range of indicators making it very easy for the user to read.

The C.A 6547 integrates the following additional functions:
- Memory (128 kb), real time clock and series interface
- PC control of the device (using MEGOHM VIEW software, optional)
- Printing in RS 232 or Centronics mode

1.2 The accessories

- **"Megohm View" PC software (optional for C.A 6547)**

PC software is used for:
- recovering memorised data, plotting the insulation development curve in accordance with the application time of the test voltage R (t),
- printing personalised test protocols in accordance with user needs,
- creating text files to use spreadsheets (Excel™ ...),
- configuring and controlling the unit via the RS 232.

The minimum recommended configuration is a PC fitted with a 486DX100 processor.

- **Serial printer (option)**

This compact printer is used to print the measurement results directly in the field, whether memorised or not.

- **Series-parallel adapter (option)**

The optional RS232/Centronics adapter converts the serial interface (RS232) into a parallel printer interface (Centronics), enabling direct printing of all measurements on A4-format office printers, without having to use a personal computer.

2. DESCRIPTION

2.1 Casing

See the presentation views of the instruments in § 11 Appendix, at the end of this user's manual.

2.1.1 C.A 6545 and C.A 6547

① 3 safety terminals, Ø 4 mm marked: "+", "G" and "-"

② Access to terminal "G" protective fuse

③ 7-way rotary switch:
- Off: switches off unit power
- 500 V - 2 TΩ : insulation measurement up to 2 TΩ
- 1000 V - 4 TΩ : insulation measurement up to 4 TΩ
- 2500 V - 10 TΩ : insulation measurement up to 10 TΩ
- 5000 V - 10 TΩ : insulation measurement up to 10 TΩ
- Var. 50 - 5000 V : insulation measurement with variable test voltage
- SET-UP: adjustment of unit configuration

④ 1 yellow START / STOP push button: start / end of measurement

⑤ 6 keys (C.A 6545) or 8 keys (C.A 6547) made of elastomer each having a main function and a secondary function:

2nd — Selection of the second function (in yellow Italics above each key)

R-DAR-PI-DD — **Primary function:** before the insulation measurements, selection of required measurement type: normal measurement, calculation of dielectric absorption ratio (DAR), calculation of polarisation index (PI) or Dielectric Discharge test DD. After or during the measurements, display of R, DAR, PI, DD and capacity (µF).

R (t) — **Secondary function:** display/no display of intermediate values of insulation resistance, test voltage and time stamp, following a programmed time test (the V-TIME keys may also be used).

V-TIME — **Primary function:** In insulation, display of elapsed time from the beginning of measurement, then of exact voltage generated. In MR (memory recall) mode, display of the date and time of the memorised measurement, of the exact test voltage and of the memory address OBJ: TEST.

◴ — **Secondary function:** activation/deactivation of «programmed time test» mode

✻ — **Primary function:** ON/OFF of display backlighting

ALARM — **Secondary function:** activation/deactivation of alarms programmed in the SET-UP

▶ — **Primary function:** Select a parameter for modification.

SMOOTH — **Secondary function:** ON/OFF for display smoothing during insulation measurement

▲
▼

Primary function: increments the displayed flashing parameter. Displacement on the list of intermediate insulation measurements in the R(t) function.

Secondary function: decrements the flashing parameter displayed. Displacement on the list of intermediate insulation measurements in the R(t) function.
If keys ▲ and ▼ are pressed and held, the parameter variation speed is rapid.

■ **On the C.A 6547 only**

MEM Primary function: memorisation of measured values

MR Secondary function: recalling of memorised data (this function is independent of the switch position)

PRINT Primary function: immediate printing of measurement result

PRINT MEM Secondary function: printing of memory content

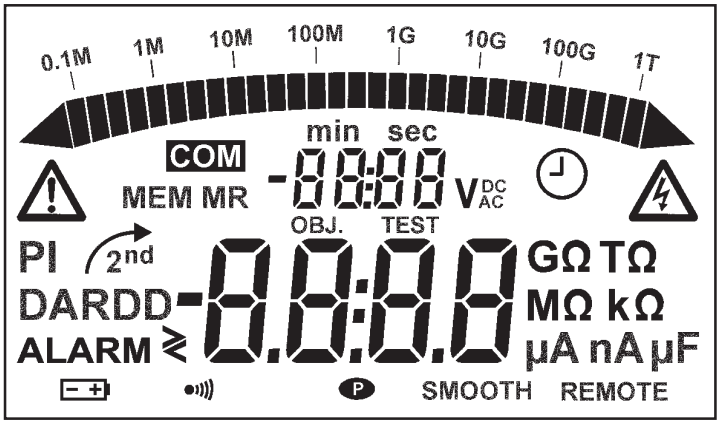
⑥ Backlit liquid crystal display

⑦ Socket for connection to AC network (direct operation on AC network/battery recharge)

⑧ Male connector RS 232 series INTERFACE (9-pin) for connection to a PC or printer (C.A 6547 only). On the C.A 6545, this connector is used for adjustments of the instrument only.

Note: The battery compartment is inside the casing.

2.2 Display



2.2.1 Digital display.

The main digital display indicates the values for insulation measurement: resistance, DAR PI, DD or capacity).

The small digital display indicates the voltage measured or applied by the instrument.
During the insulation measurement, the elapsed time or output voltage is displayed.
After the recording of a group of data (C.A 6547), the small display also indicates the date and time in MR (Memory recall) mode. It is also used to indicate the memory address using the OBJ number. TEST (see § 2.2.3 Symbols).

2.2.2 Bargraph

The bargraph is active during insulation measurement (0.1 MΩ to 1 TΩ). It is also used, to indicate the battery charge, and the memory space, a segment representing approximately 50 groups of storable values.

2.2.3 Symbols

MEM/MR indicates the memorisation (MEM) or memory reading (MR) operations (C.A 6547)

OBJ: TEST Memory address (C.A 6547): the number is displayed above, on the small digital display.

COM Flashes on the screen when the data is transmitted to the serial interface (C.A 6547) or is displayed constantly if there is a problem during transmission.

DAR/PI/DD indicates the mode chosen before the insulation measurement or the results of these measurements.

Voltage generated dangerous, U > 120 V_{DC}.

External voltage present, symbol activated following press on the START push button, if U > 25 V_{AC} ±3 V or > 35 V_{DC}

Activation of the "Programmed-time test" mode or, on the SET-UP position of the switch, clock adjustment (C.A 6547). Flashes with each sample recording.

Indicates that the secondary function of a key will be used

Flashes if the battery is low and must be recharged (see § 8. Maintenance).
The voltage is displayed on the small digital display for 2 seconds when the device is switched on. The main display indicates «bat «. This test is performed internally on a load corresponding to the functional measurement.

The audio warning (buzzer) is activated

Indicates that the automatic stop function is deactivated

SMOOTH Smoothing of insulation measurement display

REMOTE Remote control via interface (C.A 6547). In this mode, all the keys and the rotary switch are inactive, except when stopping the instrument.

FUSE -G- Flashes if the fuse of input «G» is defective.

3. MEASUREMENT FUNCTIONS

3.1 AC / DC voltage

Any rotation of the switch on an insulation position sets the unit to automatic AC / DC voltage measurement. The voltage is measured continuously and indicated on the small display.

The start of the insulation measurements is inhibited if an excessively high external voltage is present on the terminals, before pressing START. Also, if an excessively high parasite voltage is detected during these measurements, they are automatically stopped and the voltage is indicated (see § 3.2).

Switching between the AC and DC modes is automatic and the measurement is performed in RMS values in AC.

3.2 Insulation measurements

As soon as the switch is rotated to an insulation position, the main display indicates "**- - - - MΩ**", and the small display indicates the voltage present on the + et – terminals of the unit.

⚠ **If, when the START key is pressed**, the external voltage present at the terminals of the unit is higher than the value defined by the relation above, the insulation measurement is not triggered and a series of buzzes (beep, beep, beep...) is transmitted with flashing of the ⚠ symbol for 2 seconds, then the unit returns to automatic voltage measurement.

$$U_{peak} \geq dISt \times Un$$

with:
- Upeak : external peak voltage or DC present at unit terminals
- dISt : cœfficient defined in the set-up menu (adjustable to 0.03 – 0.10 – 0.20 – default value: 0.03)
- Un: test voltage chosen for insulation measurement

If the external voltage at the terminals of the unit is less than the value defined previously, the insulation measurement is authorised.

Pressing the START key immediately triggers the measurement. The value of the measurement is displayed on the main digital display and on the bargraph.

An audio warning is transmitted every 10 seconds to indicate that a measurement is in progress.

⚠ **If the voltage generated might be dangerous** (> 120 V), the ⚠ symbol is displayed.

⚠ **If, during the insulation measurements, an external voltage higher than the value defined** by the relation below is detected, the measurement stops as long as the external voltage remains at the terminals of the unit. The ⚠ symbol flashes and the external voltage value is displayed on the small digital display.

$$U_{peak} > (dISt + 1{,}05)\ Un$$

Note: Adjustment of the dISt factor optimises the measurement build-up time.

If there is no parasite voltage present, the dISt factor may be adjusted to the minimum value to obtain a build-up time for the minimum measurement.

⚠ **If a significant parasite voltage is present**, the dISt factor may be increased so that the measurement is not interrupted by the appearance of a negative alternation during the generation of the test voltage, which is the same as optimising the measurement build-up time in the presence of the parasite voltage.

If the measurements are unstable, it is possible to use the *SMOOTH* function (see § 4.5).

Pressing on a V-TIME key during the measurement alternatively displays the measurement time and the exact voltage generated on the small display (see § 4.2).

The stopping of the measurement is caused by pressing the STOP key.

After the measurement stops, the main result remains displayed.

It is possible to scroll through all the other results available on the main display using the R-DAR-PI-DD key. This key may also be used before the triggering of the measurement (see § 4.3).

If the "Programmed time test" ◴ mode was selected, the *R (t)* key is used to access all the intermediate measurements memorised automatically (see § 4.2 and 4.3).

If the ALARM function is activated, a buzzer will go off as soon as the measurement exceeds the programmed threshold in the SET-UP configuration menu (see § 4.4).

■ Display of values after a measurement

The indications below may be displayed:

R-DAR-PI-DD key		V-TIME key
Main display	Small display	Small display if the *MR* key is activated (C.A 6547)
Resistance	duration (min. sec)	date, time, test voltage, OBJ: TEST.
DAR	duration (min. sec)	date, time, test voltage, OBJ: TEST.
PI	duration (min. sec)	date, time, test voltage, OBJ: TEST.
DD*	duration (min. sec)	date, time, test voltage, OBJ: TEST.
Current	duration (min. sec)	
Capacity**		
R(t)	duration (min. sec)	last test voltage

* *The value of DD is displayed only **one minute after** the measurement stops*

** *The capacity measurement (µF) is displayed only after the measurement stops and the circuit discharges*

4. SPECIAL FUNCTIONS

4.1 Key 2nd

This key is used to select the secondary function of the function keys. It is always related to the 2nd symbol.

This symbol disappears as soon as the selected function key is pressed, unless the▼ key is activated.

In this case, it disappears only if the 2nd key is pressed again or if other function keys are pressed. This is used to rapidly decrement the parameters using the ▼ key without having to press the 2nd key each time.

4.2 V-TIME key / ◴

■ **V-TIME Primary function**

This key gives a read-out of all available secondary information on the small display, both during and after measurement.

In the insulation measurement function:

- Time elapsed since the beginning of the measurement
- Voltage between terminals + and – of the unit
- Date, time, test voltage and OBJ: TEST in memory recall mode (MR) (C.A 6547)

■ **Secondary function ◴ (Programmed-time test)**

- The small display shows the time of the programmed measurement in the SET-UP, the symbol is ON. Pressing the START key starts the measurement.
- By default, the measurement lasts 30 minutes, but this value can be changed in the SET-UP menu.
- As soon as the measurement has started, the small display decrements the remaining time. When this time reaches zero, measurement stops.

During the running of a programmed-time test, intermediate samples (resistance/voltage values as a function of time) are automatically memorised.

The time between each sample is 30 s by default, but this value may be changed in the SET-UP menu.

The samples may be displayed using the *R (t)* function (see § 4.3) as long as a new measurement has not been launched. They are erased at each new measurement.

They are automatically memorised with the final value of the resistance when using the MEM function (memorisation) (C.A 6547).

If the position of the rotary switch is modified, or if the STOP key is pressed during the measurement, the measurement is stopped.

4.3 R-DAR-PI-DD / *R (t)* key

■ **R-DAR-PI-DD Primary function**

The R-DAR-PI-DD key is used to calculate automatically the Polarisation Index (PI) and the Dielectric Absorption Ratio (DAR) or perform a Dielectric Discharge test (DD).

These PI and DAR values are particularly interesting for monitoring the ageing of the insulation of rotating machines or very long cables, for example.

On this type of component, the measurement is disturbed at the beginning by parasite current flows (capacitive load current, dielectric absorption current) which progressively cancel each other out.

To measure exactly the representative leak current of the insulation, it is therefore necessary to perform long duration measurements, to by-pass the parasite currents present at the beginning of measurements.

Then the PI or DAR ratios are calculated:

PI* = $R_{10\ min} / R_{1\ min}$ (2 values to be noted during a 10-min. measurement)

DAR = $R_{1\ min} / R_{30\ s}$ (2 values to be noted during a 1-min. measurement)

The quality of the insulation is a function of the results.

DAR	PI	Condition of insulation
< 1,25	< 1	Insufficient if not dangerous
	< 2	
< 1,6	< 4	Good
> 1,6	> 4	Excellent

For multilayer insulation, if one of the layers is defective but if all the others show strong resistance, the calculation of the PI and PAR ratios is not sufficient to show up this type of problem.

It is therefore necessary to supplement the PI and DAR indications by a dielectric discharge test used to calculate the DD term.

This test measures the dielectric absorption of heterogeneous or multilayer insulation while ignoring the parallel-surface leak currents.

It consists of applying a test voltage for a period sufficient to electrically «charge» the insulation to be measured (a typical value is the application of a 500 V voltage for 30 minutes).

The test voltage is chosen in the same way as the insulation measurement and the duration, for a test with a programmed duration, in the SET-UP menu. The device then causes a fast discharge during which the insulation capacity is measured then measured 1 minute after the residual current circulating in the insulation.

The term DD is then computed from the relation below:

$$DD = \frac{\text{current measured after 1 minute (mA)}}{\text{test voltage (V) x capacity measured (F)}}$$

The indication of the insulation quality as a function of the resulting value is as follows:

DD value	Insulation quality
DD > 7	Very bad
7 > DD > 4	Bad
4 > DD > 2	Doubtful
DD < 2	Good insulation

Note: The dielectric discharge test is particularly suited for the insulation measurement of rotating machines and in general for the insulation measurement of heterogeneous or multilayer insulation containing organic materials.

■ **Utilisation of R-DAR-PI-DD function**

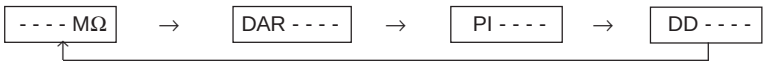
During or after a measurement, the R-DAR-PI-DD key is used to scroll through the values:

- DAR (if measurement > 1 min)
- PI* (if measurement > 10 min)
- DD can only be calculated 1 mn after the end of the insulation measurement and circuit discharge, and only if it was selected before beginning the measurement
- Capacity in µF (only after the stopping of the measurement and the discharging of the circuit)
- Residual leakage current circulating in the installation in µA or nA
- Insulation resistance in MΩ or GΩ or TΩ

Note: During the measurement, the DAR value is not available if value DD was preselected before the measurement, value PI is not available if values DAR or DD were preselected before the measurement.

** For the PI calculation, the10 and 1 minute times can be modified in the SET-UP menu, so to adapt to any normative changes or specific applications.*

Automatic DAR or PI measurement:
If the R-DAR-PI-DD key is actuated during the voltage measurement before the start of a measurement, the display is as follows:

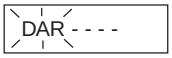


and the value of the input current (between terminals "+" and "-") + is indicated

Note: The input current may be a depolarisation current resulting from an earlier insulation measurement. It is recommended to start a new DAR and PI measurement after the current has dropped to a negligible value (on the order of 100 pA) to avoid variations on these measurements.

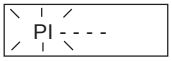
Depending on the choice (DAR, PI or DD), here is the measurement procedure:

a) **DAR:** press START → the DAR symbol flashes and the display indicates «- - -» as long as the calculation of the coefficient is impossible (t < 1 min).

For example: 

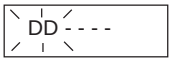
After 1 min. the measurement stops, the DAR symbol becomes steady and the main display automatically shows the DAR value.
The R-DAR-PI-DD key may be used during and after the measurement to see the insulation measurement performed, but it does not provide the PI value, since the measurement did not last long enough.

b) **PI:** press START → the PI symbol flashes and the display indicates «- - -» as long as the calculation of the coefficient is impossible (t < 10 min*).

For example: 

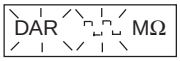
After 10 min*. the measurement stops, the PI symbol becomes steady and the main display automatically shows the PI value.
During and after the measurement, the R-DAR-PI-DD key is used to display the DAR (after 1 min), the PI (after 10 min.*) and the insulation measurement.

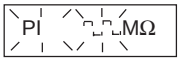
c) **DD:** press START → the DD symbol flashes and the display indicates «- - -» as long as the calculation of the coefficient is impossible (t < 30 min.* + 1 min.).

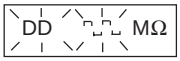
For example: 

1 min. after the measurement stops, the DD symbol becomes steady, the display automatically shows the value of DD.
Therefore: if the measurement lasts 1 min. → DAR
if the measurement lasts 10 min. → PI
if 1 min. after the end of the measurement → DD

Note: If, during the measurement of DAR, PI or DD, automatic or not, a major external parasite voltage appears, or if the insulation resistance exceeds the measuring range of the device, the DAR or PI measurements are stopped and the screen shows:



or


or


These measurements resume as soon as the parasite voltage disappears.

The display of the DD value is:
- unknown (**- - - -**) if C < 1 nF and Idd < 100 pA
- known and flashing if 1 nF ≤ C < 10 nF and 100 pA ≤ Idd < 1 nA
- known and permanent if C ≥ 10 nF and Idd ≥ 1 nA

(with C = measured capacitance and Idd = measured leakage current)

* **Note:** The 10 min/1 min times for the calculation of PI and test duration for the insulation measurement and the calculation of DD may be modified in the SET-UP menu (see § 4.7) to adapt to a possible change in standards or a specific application. These times may be shortened at any time during the measurement by pressing the START / STOP push button.

■ **Secondary function *R (t)***

The *R(t)* key is used to access the intermediate insulation resistance values measured as a function of time, after a measurement in «Programmed-time test» mode (see § 4.2).

The time between each memorised sample is programmed in the SET-UP configuration menu.

This function is also available on model C.A 6545 that has no RAM for the memorisation of measured data, or interface to recover this data from the instrument on a PC.

On the C.A 6545, during measurement, up to 20 samples may be recorded in the unit at the rate chosen in the SET-UP (the default value being 30 seconds).
It is possible to memorise more than 20 samples if the available processor memory allows.

On the C.A 6547, the number of recordable samples is limited only by the available RAM. This number is equal to approximately 10000 with a completely empty memory.

After pressing the *R(t)* key, the instrument switches to display mode:
- the small display indicates a time of 00:30 (if the sampling frequency is 30 s)
- the main display indicates the corresponding value R.

The V-TIME key is used to alternate between time and voltage (on the small display), with the value R on the main display.

The ▲▼ key is used to scroll through all the samples memorised during the measurement. This makes it possible to note the elements for an R(t) and U(t) diagram.

It is therefore possible to perform, on-site, an R(t) analysis with no printer or PC.

A new press of the R(t) or R-DAR-PI-DD key, will exit the function.

4.4 ✱ / *ALARM* key

■ **Primary function of ✱**

This function is used to activate or deactivate the backlight.

■ **Secondary *ALARM* function**

Activation/deactivation of the ALARM function. The corresponding symbol is displayed when activated.

If this function is active and the upper or lower value limit programmed in the SET-UP menu is exceeded during the measurement, the **ALARM** symbol will flash and the buzzer (if activated) will sound continuously.
It is possible to program a different limit for each test voltage, the limits will be memorised after the device stops.

4.5 ▶ / *SMOOTH* key

■ **Primary function ▶**

Used to select a parameter for modification – the active parameter flashes.

It may be modified using the ▲▼ key (see § 4.6).

■ **Secondary *SMOOTH* function**

Used to activate a digital filter for insulation measurements. It affects only the display (which is smoothed) and not the measurements.

This function is useful in case of high instability of the displayed insulation values, caused by a strong capacitive component of the part to be tested, for example. The time constant for this filter is approximately 20 seconds.

4.6 Key ▲▼

This function is used to modify the flashing parameters displayed, or to consult the R (t) values (see § 4.3).

In general, two figures (day, month, hour, min., sec., OBJ, TEST) flash.

The ▲ and ▼ functions have a "roll" mode: as soon as the upper or lower modification limit is reached, the parameter to be modified automatically switches to the following upper or lower limit.

■ **Primary function ▲:** A brief press increments the displayed number by one unit.
A longer pressure on this key will cause fast incrementation.

■ **Secondary function ▼:** A brief press increments the displayed number by one unit.
A long press, will cause rapid decrementation.

Contrary to all the secondary functions of the other keys, it is not necessary in this case to press the 2nd key each time to access the function ▼. The 2nd symbol remains displayed and therefore valid for the function ▼ only) as long as the user does not deactivate it by pressing the 2nd key or another key again.

4.7 SET-UP Function (device configuration)

This function, located on the rotary switch, is used to change the configuration of the device by accessing directly the parameters to be modified.

After turning the rotary switch to the SET-UP position:
- all the segments of the display are activated for 1 second,
- the number of the software version is displayed
- the serial number of the device is displayed
- **PUSH** then appears on the small display and **btn** on the main display, to prompt you to press a key.

The SET-UP function is then used to access directly the parameters to be modified, by pressing the corresponding key:
- After pressing a key, the figures or symbols corresponding to the function selected appear on the screen.
- The modifiable figures or symbols will flash. The normal modification procedure using the ▶ and ▲▼ keys must be used.
- All the parameters are recorded immediately and continuously.

The table on the following page defines the active keys in the SET-UP function and the corresponding display, with the possible adjustment ranges.

Parameters to be modified	Control key	Display			
		main	small	symbols	values
Test duration of the test, in "Programmed-time test" mode	◴	tESt	30 : 00	min. sec,	01:00 - 59:59
1nd and 2nd time for PI calculation	R-DAR-PI-DD	second period (10:00)	first period (01:00)	min.: sec	00:30 - 59:59
Time between samples in ◴ mode «Programmed-time test»	*R (t)*		00 : 30	min.: sec	00:05 - 30:00
Limit for 500 V - 2 TΩ	*ALARM*	500 kΩ	500 V	ALARM <	30 k-2 TΩ and ><
Limit for 1000 V - 4 TΩ	*ALARM* (2nd press)	1 MΩ	1000 V	ALARM <	100 k-4 TΩ and ><
Limit for 2500 V - 10 TΩ	*ALARM* (3rd press)	2.5 MΩ	2500 V	ALARM <	300 k-10 TΩ and ><
Limit for 5000 V - 10 TΩ	*ALARM* (4th press)	5 MΩ	5000 V	ALARM <	300 k-10 TΩ and ><
Limit for Var-50/5000 V	*ALARM* (5th press)	5 MΩ	Set	ALARM <	10 k-10 TΩ and ><
Time	V-TIME		12 :55	◴	hh(00-23) min (00-59)
Date (Europe version)	V-TIME (2nd press)	17.03	2000		dd.mm .yyyy
version: USA, Europe	V-TIME (3rd press)	USA/Euro			USA/Euro
Erase memory	MEM then MEM (2 s)	cLr	ALL	MEM	
Selective deletion of memory	MEM then ▶ and ▲▼ and MEM (2 s)	FrEE / OCC	Number of OBJ: TEST.	MEM	00...99
Baud	PRINT	9600	bAUd		300...9600 or "parallel"
Buzzer	✻	On		🔊	ON / OFF
Auto cut-off	✻ (2nd press)	On		P	ON / OFF
Configuration by default	✻ (3rd press) then START	DFLt	SEt		
Dielectric test voltage:	✻ (4th press)	SEt	100 V	V	40/5100 V
Disturbance Limit voltage	✻ (5th press)	0.03 U	dISt	V	0,03-0,10-0,20
Automatic range	✻ (6th press)	Auto	rAnG		Auto/1/2/3
Test voltage locking	✻ (7th press)	oFF	1000 V		ON / OFF 40-5100 V

The values shown in this table, in the «Display / main» and «Display / small» columns are default values programmed at the factory. In case of mistaken modification, it is possible to find them: see § 4.7.3.

4.7.1 Memory deletion

In the SET-UP, press the MEM key:
- The **MEM** symbol flashes
- **ALL** is shown flashing on the small display
- The main display indicates **cLR**

To delete the entire memory, press again on the MEM key for 2 seconds:
- The **MEM** symbol is displayed steady.
- **ALL** is shown constant on the small display
- The main display indicates **FrEE**

To delete the content of an OBJ: Specific TEST:

- Select the number using keys ▶ and ▲▼
- **FrEE** or **OCC** is shown on the main display

Press again on the MEM key for 2 seconds to delete:
- The **OBJ: TEST** is indicated on the small display
- The main display indicates **FrEE**

4.7.2 Output in bauds (RS 232)

In the SET-UP, press the PRINT key:
The main display indicates the output in bauds, i.e. 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 or Parallel.
On the small display, **baud** appears. The value may be modified using the keys ▲ and ▼.
The «Parallel» display means that the parallel mode is selected, to print on parallel printers via the series-parallel adapter (RS 232-Centronics).

4.7.3 Default configuration of the device

In the SET-UP, 3rd press on the ✻ key:

- The small display shows **SEt**.
- The main display shows **DFLt** (flashing).

Press on START to reconfigure the device using the default parameters (see previous table).

4.7.4 Voltage disturbance limit

In the SET-UP, 5th press on the ✻ key:

- The small display indicates dISt
- The main display shows **0.03U** (flashing)
- Modify this value if necessary using the key (possible choice between: 0,10 - 0,20 - 0,03)

Note: This adjustment provides the best compromise between the measurement build-up time and the presence of external parasite voltages (§ 3.2).
If no parasite voltage is present, this value will be chosen equal to 0.03 to obtain a rapid measurement build-up time.
Example: *If an insulation measurement is performed under a test voltage of 5000 V and the limit equals 0.10 it will be possible to perform a correct measurement with the presence of an external parasite voltage ≤ 500 V, to the detriment of a longer measurement build-up time.*

4.7.5 Automatic measuring range

In the SET-UP, 6th press on the ✻ key:

- The small display indicates **rAnG**
- The main display indicates **Auto**

Use the ▲▼ key to choose a fixed (1, 2 or 3 on the main display) or automatic (Auto on the main display) measurement range

Note: The fixed measurement ranges correspond to the current ranges of the following measurements:
1 : 50 pA to 200 nA
2 : 150 nA to 50 µA
3 : 30 µA to 3 mA

The choice of a fixed measurement range optimises the measurement build-up time for a known value of insulation resistance.
Example: *Choice of range 1 for a measurement greater than 500 GΩ.*

4.7.6 Test voltage limit

In the SET-UP, 7th press on the ✻ key:

- The small display indicates **1000 V**
- The main display indicates **OFF**

- Choose On or *OFF* using key ▲▼ and modify if necessary the value of the voltage using key ▶ then key ▲▼ (adjustment by 10 V steps).

Note: This function prohibits the use of the insulation measurement from a maximum test voltage value. This enables the device to be used by less experienced persons for specific applications (telephony, aerospace...).

This limit may be hidden by using the application software MEGOHMVIEW.

Example: *By choosing On and a test voltage limit of 750 V, the measurement will be performed under 500 V for the corresponding position on the rotary switch, and at 750 V for all the other positions on the rotary switch (with prior lighting of the LIM for 3 seconds on the main display).*

5. USE

5.1 Measurement procedure

- Start up the instrument by setting the switch to the corresponding position. All the segments of the LCD screen are displayed, then the battery voltage.
- Connect the + and - leads to the measurement points.
- The voltage is measured continuously and indicated on the small display.
  If an external voltage higher than the authorised limit value (see § 3.2) is present, the measurement will be inhibited.
- A press on START/STOP starts the measurement.
- Another press on START/STOP stops the measurement. The last result remains displayed until the next measurement or the rotation of the switch.

If a voltage higher than the authorised limit value (see § 3.2) appears during all the measurements, the device will indicate this voltage on the small display using the flashing warning symbol and stop the measurement in progress.

Note: A certain number of special functions may be used (see § 4).

5.2 Insulation measurement (see § 3.2)

With this function, the instrument can measure insulation between 10 kΩ and 10 TΩ, according to the chosen test voltage (among 500 - 1000 - 2500 - 5000 V) or programmed voltage (between 40 V and 5100 V).

- Position the switch on "500 V-2 TΩ", or "1000 V-4 TΩ", or "2500 V-10 TΩ", or "5000 V-10 TΩ" or "Var 50-5000 V"
- Connect the device to the part to be tested.

⚠ **If the voltage present is higher than the authorised limit value (see § 3.2) the measurement will be inhibited.**

- Start the measurement and note the results.

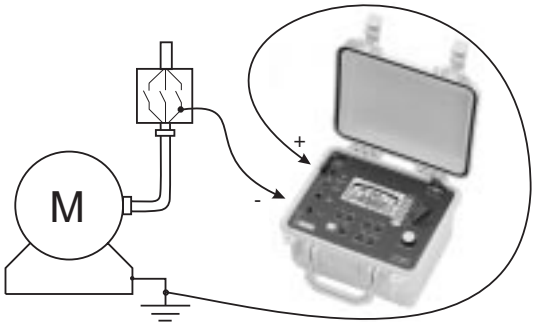
It is possible to scroll through all the results on the main display using the R-DAR-PI-DD key (see § 4.3) or on the small display using the V-TIME key (see § 4.2).

R (t) is used to access the intermediate values measured and memorised at a rate set in the SET-UP, in "Programmed-time test" mode. These samples are available until the start of another measurement or until the next rotation of the switch (see § 4.3)

To measure high insulation values (> 1 GΩ), you are advised to use the "G" guard terminal to remove the influence of superficial leak currents or eliminate the influence of superficial leak currents. The guard terminal will be connected to a surface capable of being the circulation base of superficial currents via dust and humidity: for example, the insulation surface of a cable or transformer, between two measurement points.

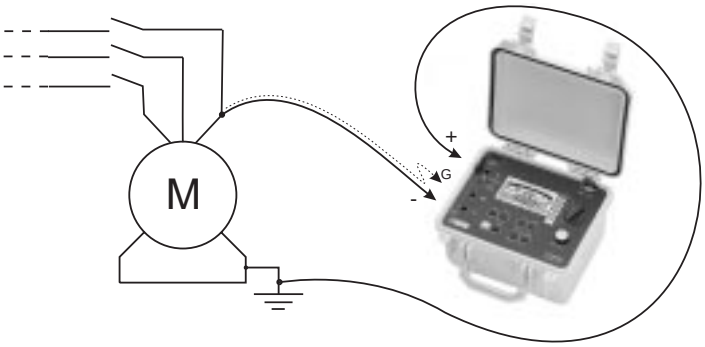
As soon as insulation measurements stop, the tested circuit is automatically discharged via an internal resistor of the device.

■ **Connection diagram for measurement of low insulation** (example: motor)

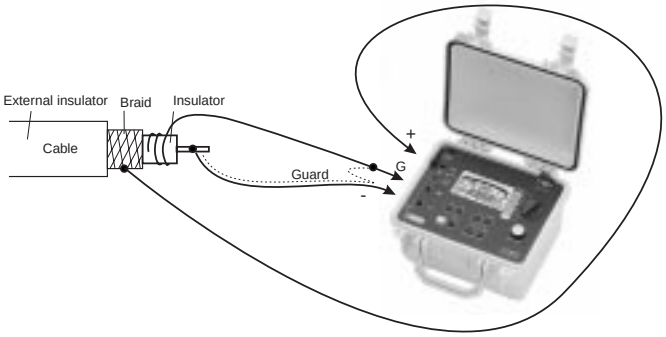


■ **Connection diagram for measurement of strong insulation**

a) Example of a motor (reduction of capacitive effects)



b) Example of a cable (reduction of superficial leak effects)



5.3 Capacity measurement

Capacity measurement is performed automatically during the insulation measurement, and is displayed after the measurement stops and the discharge of the circuit, using the R-DAR-PI-DD key.

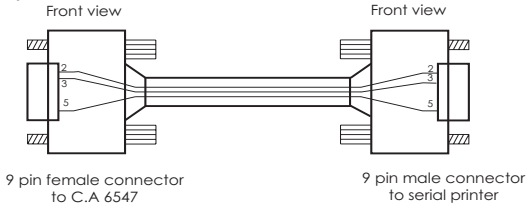
5.4 Residual and leakage current measurement

The measurement of residual current circulating in the installation is automatically made during an insulation measurement. It is displayed at the end of the measurement with the R-DAR-PI-DD key.

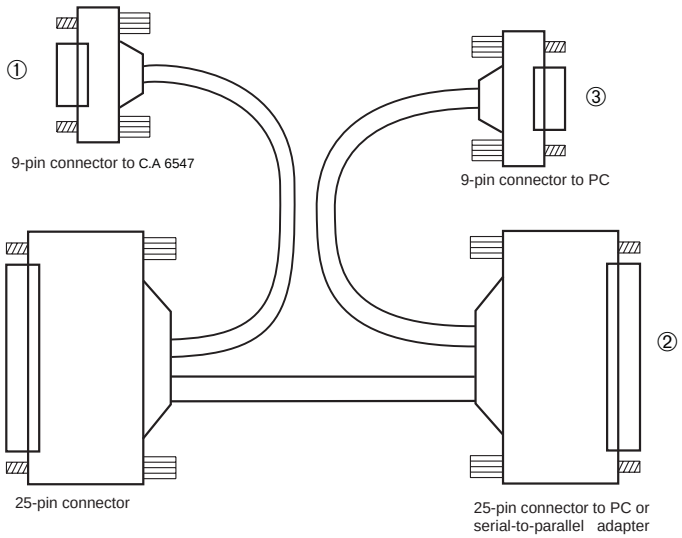
6. MEMORY / RS 232 (C.A 6547)

6.1 RS 232 Characteristics

- The speed in bauds may be adjusted to 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, or «Parallel» for printing on parallel printers via the optional series/parallel adapter.
  This adjustment is performed in the SET-UP menu (see § 4.7.2)
- Data format: 8 data bits, 1 stop bit, no parity, protocol Xon / Xoff
- Connection to serial printer



- Connection to a PC or parallel printer



- **Required links DB9 → B25 (① → ②) (standard null - modem cable):**
  1 → 8 6 → 20
  2 → 2 7 → 5
  3 → 3 8 → 4
  4 → 6 9 → 22
  5 → 7

- **Conversion DB25 → DB9 (② → ③) :**
  2 → 3
  3 → 2
  7 → 5

6.2 Recording/reviewing of memorised values (MEM/*MR* key)

6.2.1 Primary MEM function (memorisation)

This function is used to record results in the device's RAM.
These results are recordable at an address identified by an object number (OBJ) and a test number (TEST).
An object represents a «box» in which 99 tests can be stored. An object can thus represent a machine or an installation on which a number of measurements will be performed.

1. When the key is activated, the **MEM** symbol flashes and the small display indicates the first OBJ: TEST Free, for example, **02: 01**. The main display indicates **FrEE**.

The OBJ is that of the last measurement memorised, but the TEST number is incremented by 1.

It is still possible to modify the OBJ: TEST using the ▶ and ▲▼.

If the user selects an already occupied memory address, **OCC** appears on the main display.

If a new OBJ is selected, TEST is set to 01.

2. By pressing again on the MEM key, the results of measurements in progress will be recorded in the selected memory address (whether occupied or not). The MEM symbol no longer flashes and remains displayed. The time and date of this recording are memorised with already available data (R, U, t).

⚠ **If another key than MEM where the switch is activated before the second press of MEM, the record mode will be exited without memorising the results.**

3. If a programmed-time test was performed, intermediate measurements (samples) are available (see § 4.3). They are automatically recorded under the same OBJ number: TEST as the final measurement.

■ **Estimate of result recording capacity**

Total memory space: 128 Kbytes

Internal management: 8 Kbytes

Memory space available: 120 Kbytes

An insulation measurement result requires approximately 80 bytes.

In "Programmed-time test" ◴, a sample requires 10 additional bytes.

It is therefore possible to record approximately 1500 insulation measurements.

■ **Memory space available**

This function is automatically activated when recording a result.

Press once on MEM to obtain the OBJ. Next free TEST; the indication of the bargraph is proportional to the free memory available.

- If the entire memory is free, all the segments are activated.
- If the entire memory is full, the left-hand bargraph arrow flashes.
- When the recording is completed, the bargraph fades.

One segment of the bargraph corresponds to about 50 recordings.

6.2.2 Secondary *MR* function

The *MR* function is used to recall any data from the memory, regardless of the position of the rotary switch.

■ When the key is activated, the MR symbol is displayed (not flashing).
The small display indicates the last OBJ: TEST busy, for example, 02:11.

02 «11» opposite the flashing TEST symbol, the normal modification procedure with keys ▶ and ▲▼ must be used to select the OBJ: TEST required.

If a new OBJ is selected, TEST is automatically set on the maximum memorised number.

At this level it is possible to consult the entire result memory using keys ▶ and ▲▼ since the measurement values correspond to the OBJ: TEST selected is shown on the main display. It is possible to scroll through them using the R-DAR-PI-DD key.

■ The V-TIME key is active and gives access to the date / time / U / OBJ-TEST number for each result. If the recording selected by the OBJ : TEST number corresponds to a programmed-time test ◴, the R (t) values can be accessed by pressing the *R (t)* key. The small display changes and indicates **min : sec** (1st sample time) and the symbol flashes on the screen. You may use the ▲▼ key to scroll through the other samples.

To exit the R (t) mode and return to normal memory recall condition (OBJ : TEST), press the R-DAR-PI-DD key again.

⚠ **To exit the MR function**, press again on MR or turn the switch.

6.3 Printing measured values (PRINT/PRINT MEM key) (C.A 6547)

If you use a serial printer, choose the appropriate communication speed, in the SET-UP menu, between 300...9600 bauds, then program the printer to the format controlled by the instrument (see § 6.1).

If you use a parallel printer, you must adjust the speed to «Parallel» in the SET-UP and use the series/ parallel adapter sold optionally (connect in series the cable delivered + adapter + Centronics printer cable).

Two print modes are available:
- Immediate printing of the measurement (PRINT)
- Printing of memorised data (*PRINT memory*)

If the transmission of data to the printer goes well, the COM symbol will flash on the display.
If a problem occurs, the COM symbol remains permanently displayed on the LCD screen.

6.3.1 Immediate printing of the measurement (PRINT key)

Following a measurement or after access to the MR mode (Memory Recall), the PRINT function is used to print the measurement results.

As soon as the key is used, it prints:
- 1 group of measurements (U/R/DAR/PI/DD/date/time) in case of normal test,
- the R(t) values if the "Programmed time test" ◴ function was activated.

To stop printing, change the position of the rotary switch.
Depending on the function used, the following models are obtained.

■ **Insulation Measurements**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6547

Instrument number: 000 001

INSULATION RESISTANCE TEST

PURPOSE: 01 TEST: 01 *(printed only in MR mode)*

Description: .....
.....

Date: 31.03.1998
Starting time: 14h55
Running time: ..... 15 min. 30 seconds.
Temperature: ..... °C .....°F
Relative humidity: ..... %

Test voltage: ..... 1000 V
Insulation resistance (R): ..... 385 GOhm
DAR: 1,234
PI: 2,345
DD: .....
Capacitance: ..... µF
I residual: ..... nA
Comments: .....
.....
Date of next test : ..... /..../.....

After a «Programmed time test» other results are printed (intermediate samples):

Time	Resistance	Voltage
00 : 30	35.94 GOhm	1005 V
01 : 00	42.00 GOhm	1005 V
01 : 30	43.50 GOhm	1005 V

etc.

A line for the signature of the operator appears at the end of printing.

6.3.2 Printing of memorised data (PRINT MEM key)

This is used to print the content of the unit's RAM.
The small display indicates **01: 01** for the OBJ number: TEST (print starting address).
The main display indicates the last recording in the memory (end print address).
For example **12: 06**;

01 opposite the OBJ position flashes and the normal modification procedure must be used (▶ and ▲▼ keys) to define the start/end of printing addresses.
To exit without printing, change the position of the rotary switch.
To start printing, press again on the PRINT key.
To stop printing, change the position of the rotary switch.
The printing of each data group is reduced to the main results.

Example:

CHAUVIN ARNOUX C.A 6547

Instrument number: 000 001

INSULATION RESISTANCE TEST

PURPOSE: 01 TEST: 01

Description: .....
.....
Date: 31.03.1998
Starting time: 13h 35
Running time: ..... 16 min 27 sec
Temperature: ..... °C .... °F
Relative humidity: ..... %
Test voltage: ..... 5000 V
Insulation resistance (R): ..... 3.85 TΩ
DAR: 1,273
PI: 2.382
DD: .....
Capacitance: ..... µF
I residual: ..... nA
Comments: .....
Date of next test: ..... /..../.....

INSULATION RESISTANCE TEST
PURPOSE: 01 TEST: 02
Description: .....
.....
Date: 31.03.1998
Starting time: 15h 10
Running time: ..... 15 min 30 sec
Temperature: ..... °C .....°F
Relative humidity: ..... %
Test voltage: ..... 1000 V
Insulation resistance (R): ..... 385 GΩ
DAR: 1,234
PI: 2,345
DD: .....
Capacity: ..... µF
I residual: ..... nA
Comments: .....
.....
Date of next test : ..... /..../.....

A line for the signature of the operator appears at the end of printing.

6.4 Printing with series-parallel adapter

1. Connect RS232 null-modem cable to C.A 6547
2. Connect this cable to the adapter, then connect the adapter to the printer cable.
3. Turn on the printer.
4. Turn on the C.A 6547
5. To print non-recorded measurements (immediate print), press PRINT after performing a measurement.
6. To start a printing of recorded measurements, press the "PRINT MEM" key

⚠ **CAUTION: This adapter is exclusively designed to be used with the C.A 6543 and the C.A 6547 and cannot be used with any other applications.**

7. SPECIFICATIONS

7.1 Reference conditions

Influence quantities	Reference values
Temperature	23°C ± 3 K
Relative humidity	45% to 55 %
Supply voltage	9 to 12 V
Frequency range	DC and 15.3...65 Hz
Capacity in parallel on resistor	0 µF
Electrical field	nil
Magnetic field	< 40 A/m

7.2 Characteristics per function

7.2.1 Voltage

■ **Characteristics**

Measurement range	1.0...99.9 V	100...999 V	1000...2500 V	2501...5100 V
Frequency range *(1)*	DC and 15 Hz...500 Hz			DC
Resolution	0.1 V	1 V	2 V	2 V
Accuracy	1% reading +5 pt	1% reading +1pt		
Input impedance	750 kΩ at 3 MΩ depending on measured voltage			

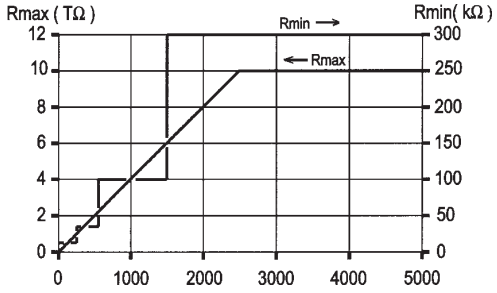
(1) Over 500 Hz, the small display indicates "- - - -" and the main display gives only an assessment of the peak value of the measured voltage.

■ **Measurement category:** 1000 V CAT III or 2500 V CAT I (transients ≤ 2.5 kV)

7.2.2 Insulation resistance

■ **Method:** Voltage-current measurement per EN 61557-2 (ed. 02/97)
■ **Nominal output voltage:** 500, 1000, 2500, 5000 V_{DC} (or adjustable from 40 V to 5100 V)
■ **No adjustment in variable mode:** 10 V from 40 V to 1000 V
100 V from 1000V to 5100 V
■ **Off-load voltage:** ≤ 1.02 x Un ±2% (Un ±2% in variable mode)
■ **Max. overrunning of voltage Un:** (1.05 + dISt) Un +50 V
with dISt = 0.03 – 0.10 or 0.20
■ **Nominal current:** ≥ 1 mA_{DC}
■ **Short-circuit current:** < 1.6 mA ±5%
■ **Load current on capacitive component:** 3 mA_{DC} approximately when starting measurement
■ **Maximum acceptable AC voltage during measurement:** U_{peak} = (1.05 + dISt) Un
with dISt = 0.03 – 0.10 or 0.20
■ **Measuring ranges:**
500 V : 30 kΩ... 1.999 TΩ
1000 V : 100 kΩ... 3.999 TΩ
2500 V : 100 kΩ... 9.99 TΩ
5000 V : 300 kΩ... 9.99 TΩ
Variable (40 V...5100 V) : see following graph

Resistance range in voltage mode



■ Accuracy

Test voltage	500 V	500 V - 1000 V	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V		
Specified measurement range	30...99 kΩ	100...299 kΩ	300…999 kΩ 1.000...3.999 kΩ	4.00...39.99 MΩ	40.0...399.9 MΩ
Resolution	1 kΩ			10 kΩ	100 kΩ
Accuracy	±5% reading + 3 pt				

Test voltage	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V				1000 V - 2500 V 5000 V	2500 V 5000 V
Specified measurement range	400...999 MΩ 1.000...3.999 GΩ	4.00 to 39.99 GΩ	40.0 to 399.9 GΩ	400...999 GΩ 1.000...1.999 TΩ	2.000...3.999 TΩ	4.00...9.99 TΩ
Resolution	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ		10 GΩ
Accuracy	±5% reading + 3 pt		±15% reading + 10 pt			

■ Accuracy in variable mode

To be interpolated between the values of the table above and per § 7.2.2 Measuring ranges

■ Measurement of DC voltage during insulation test

Specified measurement range	40.0...99.9 V	100...1500 V	1501...5100 V
Resolution	0.1 V	1 V	2 V
Accuracy	1% reading + 1 pt		

■ Measurement of DC voltage after insulation test

Specified measurement range	25...5100 V
Resolution	0.2% Un
Accuracy	5% reading + 3 pt

■ **Typical build-up time for the measurement according to components tested (U_{dist} = 0,03 U_n)**

These values include the influences caused by the charge of the capacitive component, by the automatic range system and to the test voltage control

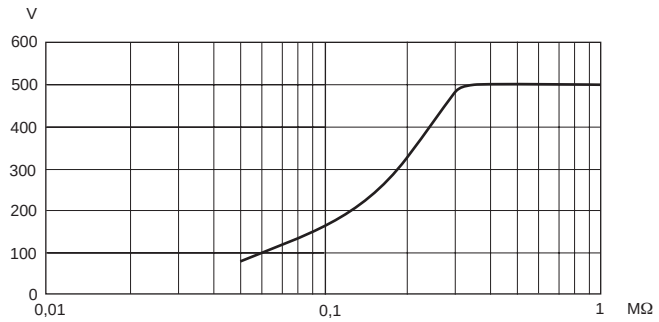
Test voltage	Load	Non capacitive (unsmothed measurement)	With capacitance of 1 µF (smoothed measurement)
500 V	1 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	40 s
1000 V	1 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	80 s
2500 V	3 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	90 s
5000 V	5 MΩ	4 s	16 s
	100 GΩ	8 s	120 s

■ **Typical discharge time for a capacitive component to reach 25 V_{DC}**

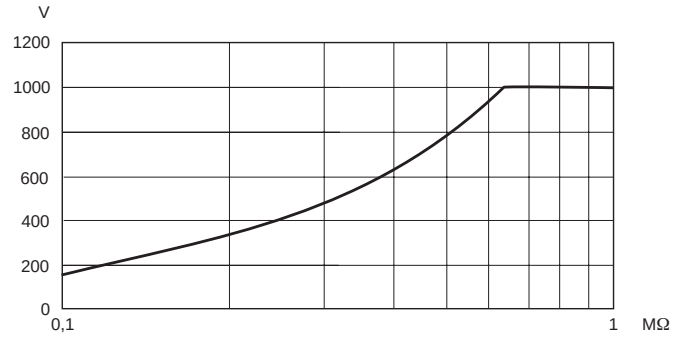
Initial voltage	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Discharge time (C in µF)	C x 3 s	C x 4 s	C x 4 s	C x 7 s

■ **Typical change curve for test voltages according to load**

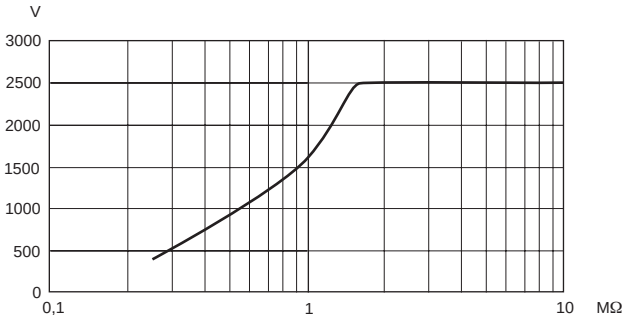
Range 500 V



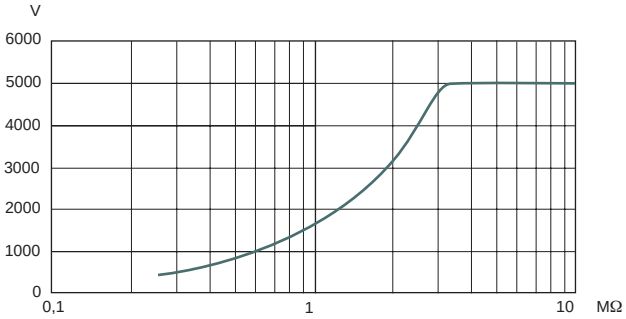
Range 1000 V



Range 2500 V



Range 5000 V



■ **Capacity measurement** (after discharge of tested component)

Specified measurement range	0.005...9.999 µF	10.00...49.99 µF
Resolution	1 nF	10 nF
Accuracy	10% reading +1 pt	

■ **Leak current measurement**

Range of measurement specified	0,000 to 0.250 nA	0,251 to 9.999 nA	10,00 to 99.99 nA	100,0 to 999.9 nA	1,000 to 9.999 µA	10,00 to 99.99 µA	100,0 to 999.9 µA	1000 to 3000 µA
Resolution	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 µA
Accuracy	15% read. +10 pt	10% reading	5% reading					10% reading

■ **Calculation of terms DAR and PI**

Specified range	0,02...50,00
Resolution	0,01
Accuracy	5% reading + 1 pt

■ **Calculation of term DD**

Specified range	0,02...50,00
Resolution	0,01
Accuracy	10% reading + 1 pt

7.3 Power Supply

■ **The equipment power supply is obtained from:**
- Rechargeable NiMh batteries - 8 x 1.2 V / 3.5 Ah
- External recharge: 85 to 256 V (50 -60 Hz)

■ **Minimum battery charge life** (per NF EN 61557-2)

Test voltage	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Nominal charge	500 kΩ	1 MΩ	2.5 MΩ	5 MΩ
Number of measurements 5 s on nominal charge (with 25 s pause between each measurement)	6500	5500	4000	1500

■ **Average battery charge life**

Supposing a DAR measurement of 1 minute, 10 times per day, with a PI measurement of 10 minutes, 5 times per day, l'autonomie sera d'environ 15 jours ouvrables ou 3 semaines.

■ **Recharge time** (C.A 6545 and C.A 6547)
6 hours to recover 100% capacity (10 hours if the battery is completely run down)
0.5 hours to recover 10% capacity (charge life: 2 days approximately)
Note: It is possible to recharge the batteries while performing insulation measurements provided that the values measured are higher than 20 MΩ. In this case, the recharging time is higher than 6 hours and depends on the frequency of the measurements.

7.4 Environmental parameters

■ **Range of use**
-10°C to 40°C, during battery recharging
-10°C to 55°C, during measurement
10% to 80 % RH

■ **Storage:**
-40°C to 70°C
10% to 90 % RH

■ **Altitude:** < 2000 m

7.5 Construction specifications

■ Overall dimensions of the unit (L x w x h): 270 x 250 x 180 mm
■ Weight: approx. 4.3 kg

7.6 Compliance with international standards

■ Electrical safety as per: EN 61010-1 (Ed. 2 for 2001), EN 61557 (Ed. 97)
■ Dual insulation: ⧈
■ Pollution level: 2
■ Measurement category: III
■ Max. voltage relative to earth: 1000 V (2500 V in measurement category I)

7.6.1. Electromagnetic compatibility:

■ NF EN 61326-1 (Ed. 97) + A1, industrial environment category

7.6.2. Mechanical protection

IP 53 per NF EN 60529 (Ed. 92)
IK 04 *(per NF EN 50102 Ed.* 95)

7.7 Variations in operating range

Influential quantity	Range of influence	Quantity influenced *(1)*	Influence	
			typical	Max.
Battery voltage	9 V -12 V	V MΩ	< 1 pt < 1 pt	2 pt 3 pt
Temperature	-10°C...+55°C	V MΩ	0,15% read./10°C 0,20% reading	0,3% reading +1 pt 1% reading +1 pt
Humidity	10%...80% HR	V MΩ (10 kΩ to 40 GΩ) MΩ (40 GΩ to 10 TΩ)	0,2% reading 0,2% reading 3% L	1% reading +2 pt 1% reading +5 pt 15% L +5 pt
Frequency	15...500 Hz	V	0,3% reading	0,5% reading +1 pt
AC voltage superimposed on the test voltage	0% Un...20% Un	MΩ	0,1% read./% Un	0,1% read./% Un +5 pt

(1) The terms DAR, PI, DD and the capacity and current leak measurements are included in the quantity "MΩ"

8. MAINTENANCE

⚠ **For maintenance, use only specified spare parts. The manufacturer will not be held responsible for any accident occuring following a repair done other than by its After Sales Service or approved repairers.**

8.1. Servicing

8.1.1. Battery recharge

⚠ **If the [− +] symbol appears flashing**, it is necessary to recharge the battery.
Connect the unit to the AC network using connector ⑥, the unit will automatically switch to battery charge:

- **bAt** on the small display and **CHrG** or **chAr** on the main display, means rapid charging in progress.
- **bAt** on the small display and **CHrG** flashing in the main display, mean slow charging (the rapid charge will began when the temperature conditions are appropriate).
- **bAt** on the small display and **FULL** in the main display, means that charging is completed.

If the unit is activated and the batteries have a voltage of > 8 V, normal utilisation of the unit is authorised.

⚠ **The battery should be replaced by Manumesure or by a repairer approved by CHAUVIN ARNOUX.**

Changing the battery entails the loss of memorised data. Pressing on the MEM / MR key then causes the display of «OFF». Proceed with a complete deletion of the memory in the SET-UP menu (see § 4.7.1) to be able to use the MEM / MR functions once again.

8.1.2 Replacing the fuses

⚠ **If FUSE -G-** appears on the digital display, you must change the fuse accessible on the front panel **after checking that none of the terminals is connected and that the switch is on OFF.**

Exact type of fuse (printed on the front panel label): FF -0.1 A -380 V -5 x 20 mm -10 kA

Note: This fuse is in series with a 0.5 A / 3 kV internal fuse active only in case of major fault in the unit. If after changing the fuse on the front panel, the display still indicates FUSE - G -, the unit must be returned for servicing (see § 8.2)

8.1.3 Cleaning

⚠ **The instrument must be disconnected from any source of electricity.**
Use a soft cloth slightly moistened with soapy water. Rinse with a wet cloth and dry quickly with a dry cloth or pulsated air. Do not use alcohol, solvents or hydrocarbons.

8.1.4 Storing

⚠ **If the instrument is not used for a long time** (more than two months), it is best to carry out three complete load and run-down cycles before re-using the instrument.
Complete battery run-down can be performed:
- without the instrument at 3 A
  or
- on the position that consumes the most, i.e. 5000 V

8.2 Metrological verification

⚠ **It is essential that all measuring instruments are regularly calibrated.**

We advise you to check this instrument at least once a year.
For checking and calibration of your instrument, please contact our accredited laboratories (list on request) or the Chauvin Arnoux subsidiary or Agent in your country.

8.2.1 Repairs

Repairs under or out of guarantee
Please return the product to your distributor.

9. GUARANTEE

Our guarantee is applicable for **twelve months** after the date on which the equipment is made available (extract from our General Conditions of Sale, available on request).

10. TO ORDER

C.A 6545 ..... P01.**1397.01**

C.A 6547 ..... P01.**1397.02**

Delivered with bag containing:
1 cable DB9F-DB9F
1 adapter DB9M-DB9M
2 x 3 m safety leads, fitted with a HV plug and a HV crocodile clip (red and blue)
1 x 3 m guarded safety lead, fitted with a HV rear pick up plug and a HV crocodile clip (black)
1 2-m mains power lead
1 cable with rewinder, 0.35 m
5 simplified operating manuals (1 per language)
and this 5-language user's manual.

Accessories:

- PC (C.A 6547) software P01.**1019.38A**
- Serial printer (C.A 6547) P01.**1029.03**
- Series parallel adapter (C.A 6547) P01.**1019.41**
- Set of 2 HV cables with safety connector Ø4mm (red/guarded black) 3m P01.**2952.31**
- Set of 2 alligator clips (red/black) P01.**1018.48**
- Set of 2 test prods (red/black) P01.**1018.55**
- HV cable with safety connector Ø4mm (blue) 3m + alligator clip (blue) P01.**2952.32**
- HV cable long blue crocodile clip. 8 m P01.**2952.14**
- HV cable long red crocodile clip. 8 m P01.**2952.15**
- HV cable crocodile clip with long grounding rewinder. 8 m P01.**2952.16**
- HV cable long blue crocodile clip. 15 m P01.**2952.17**
- HV cable long red crocodile clip. 15 m P01.**2952.18**
- HV cable crocodile clip with long grounding rewinder. 15 m P01.**2952.19**

Spare parts:

- 3 HV cables (red + blue + guarded black) - 3 m P01.**2952.20**
- 0.35 m rear pick up lead P01.**2952.21**
- Bag N° 8 for accessories P01.**2980.61**
- Fuse FF 0.1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA (lot de 10) P03.**2975.14**
- Battery 9.6 V – 3.5 AH - NiMh P01.**2960.21**
- Cable RS 232 PC DB 9F - DB 25F x2 ..... P01.**2951.72**
- Cable RS 232 printer DB 9F - DB 9M N°01 ..... P01.**2951.73**
- Mains power supply cable 2P P01.**2951.74**

Deutsch

Bedeutung des Zeichens ⚠
Achtung! Lesen Sie die Bedienungsanleitung, bevor Sie das Gerät benutzen.
Werden die Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung, denen dieses Symbol vorangestellt ist, nicht beachtet oder eingehalten, kann es zu Verletzungen von Menschen oder Beschädigungen des Geräts oder der Installationen kommen.

Bedeutung des Zeichens ⧈
Das Gerät ist schutzisoliert bzw. durch eine verstärkte Isolierung geschützt. Der Anschluss an einen Erdleiter ist für die Gewährleistung der elektrischen Sicherheit nicht erforderlich.

Bedeutung des Zeichens ⚠
Achtung! Gefahr eines elektrischen Stromschlags.
Die Spannung der mit diesem Zeichen gekennzeichneten Teile kann ≥ 120 V DC betragen. Aus Sicherheitsgründen leuchtet dieses Zeichen auf dem LCD-Display auf, sobald eine Spannung erzeugt wird.

Sie haben ein **Megohmmeter C.A 6545** oder **C.A 6547** erworben und wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.
Damit die optimale Nutzung des Geräts gewährleistet ist:
- **lesen** Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch,
- **beachten** Sie die Sicherheitshinweise.

⚠ SICHERHEITSHINWEISE ⚠

- Beachten Sie die Betriebsbedingungen: Temperatur, Feuchtigkeit, Höhe, Verschmutzungsgrad und Einsatzort
- Diese Geräte können direkt an Installationen verwendet werden, deren Betriebsspannung nicht höher als 1000 V gegenüber Erde ist (Messkategorie III) oder an vom Netz abgeleiteten und geschützten oder nicht vom Netz abgeleiteten Stromkreisen (Messkategorie I). In letzterem Fall darf die Betriebsspannung nicht über 2500 V liegen, wobei die Stoßspannungen auf 2,5 kV begrenzt sind (siehe EN 61010 Ausgabe 2 von 2002).
- Nur das mit dem Gerät gelieferte, mit den Sicherheitsnormen (EN 61010-2-031) konforme Zubehör verwenden.
- Halten Sie Wert und Typ der Sicherung (siehe § 8.1.2) genau ein, da ansonsten das Gerät beschädigt werden kann und die Garantie erlischt.
- Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position OFF, wenn das Gerät nicht benutzt wird.
- Stellen Sie vor dem Öffnen des Geräts sicher, dass keine Klemme angeschlossen ist und dass sich der Funktionsschalter in der Position OFF befindet.
- Sämtliche Reparaturen oder Kalibrierarbeiten müssen von fachkundigem und zugelassenem Personal durchgeführt werden.
- Eine Batterieaufladung ist unentbehrlich vor metrologischen Tests.

INHALT

1. PRESENTATION 66
1.1 Megohmmeter C.A 6545 und C.A 6547 66
1.2 Zubehör 66

2. BESCHREIBUNG 67
2.1 Gehäuse 67
2.2 Anzeige 68

3. MESSFUNKTIONEN 70
3.1 Spannung AC/DC 70
3.2 Isolationsmessung 70

4. SONDERFUNKTIONEN 72
4.1 Taste 2nd 72
4.2 Taste V-TIME / 72
4.3 Taste R-DAR-PI-DD / R (t) 72
4.4 Taste [/ ALARM 75
4.5 Taste ▶ / SMOOTH 75
4.6 Taste ▲▼ 76
4.7 Funktion SET-UP (Konfiguration des Geräts) 76

5. GERÄTEBENUTZUNG 80
5.1 Ablauf der Messungen 80
5.2 Isolationsmessung 80
5.3 Kapazitätsmessung 81
5.4 Messung der Fehler- bzw. Kriechströme 81

6. SPEICHER / RS 232 (C.A 6547) 82
6.1 Merkmale der RS 232 82
6.2 Messwerte abspeichern bzw. aufrufen (Taste MEM/MR) 83
6.3 Ausdruck der Messwerte (Taste PRINT/PRINT MEM) (C.A 6547) 84
6.4 Drucken mit dem Seriell-Paralleladapter 86

7. TECHNISCHE DATEN 87
7.1 Bezugsbedingungen 87
7.2 Technische Daten der Messfunktionen 87
7.3 Stromversorgung 91
7.4 Umgebungsbedingungen 91
7.5 Mechanische Daten 91
7.6 Einhaltung internationaler Normen 91
7.7 Abweichungen im Betriebsbereich 92
8.1. Wartung 93
8.2 Messtechnische Überprüfung 94

9. GARANTIE 94
10. BESTELLANGABEN 94
11. ANHANG 157

1. PRESENTATION

1.1 Megohmmeter C.A 6545 und C.A 6547

Die Megohmmeter C.A 6545 und **C.A 6547** sind tragbare Geräte in einem robusten Baustellengehäuse mit Deckel. Sie können mit Akku und am Wechselstromnetz betrieben werden.

Sie ermöglichen folgende Messungen:
- Spannungsmessung,
- Isolationsmessung
- Kapazitätsmessung.

Diese Megohmmeter tragen zur Sicherheit der Installationen und der Elektrogeräte bei.
Ein Mikroprozessor verwaltet die Erfassung, die Verarbeitung, die Anzeige der Messungen, die Speicherung und den Ausdruck der Ergebnisse (C.A 6547).

Sie bieten zahlreiche Vorteile wie z.B.:
- digitale Filterung der Isolationsmessungen,
- automatische Spannungsmessung,
- automatische Erkennung des Vorhandenseins einer externen AC oder DC-Spannung an den Klemmen vor oder während den Messungen, die die Messungen behindert oder abbricht,
- Programmierung von Grenzwerten zum Auslösen von akustischer Alarmabgabe,
- Zeituhr für die Kontrolle der Messdauer,
- Schutz des Geräts durch Sicherung, mit Erkennung fehlerhafter Sicherungen,
- Bedienersicherheit durch automatische Entladung der Resthochspannung an des getesteten Prüflings,

automatisches Abschalten des Geräts um den Akku zu schonen
- Anzeige des Ladezustands der Akkus
- LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung, große Anzeigen für optimalen Lesekomfort.

Der C.A 6547 besitzt die folgenden Zusatzfunktionen:
- Speicher (128 Kb), Echtzeituhr und serielle Schnittstelle
- Steuerung des Geräts von einem PC aus (mit der als Option erhältlichen Software MEGOHM VIEW)
- Messwertausdruck im Modus RS 232 oder Centronics

1.2 Zubehör

- **Software PC “Megohm View” (Option für den C.A 6547)**

Die PC-Software gibt die folgenden Möglichkeiten:
- Abrufen der gespeicherten Daten, Zeichnen der Kurve der Entwicklung der Isolation unter Berücksichtigung der Anwendungsdauer der Prüfspannung R (t),
- Drucken der auf die Bedürfnisse des Anwenders zugeschnittenen Prüfprotokolle,
- Erstellen von Textdateien zur Verwendung von Tabellenkalkulationsprogrammen (Excel, ...),
- Konfigurieren und Steuern des Geräts über den RS 232.

Empfohlene Mindestkonfiguration: PC mit Prozessor 486DX100.

- **Serieller Drucker (Option)**

Dieser kompakte Drucker ermöglicht das direkte Ausdrucken vor Ort der gespeicherten oder nicht gespeicherten Messergebnisse.

- **Adapter seriell/parallel (Option)**

Der als Option erhältliche Adapter RS232/Centronics ermöglicht die Umwandlung der seriellen Schnittstelle (RS232) in eine parallele Druckerschnittstelle (Centronics). Dies ermöglicht ein direktes Drucken aller Messungen auf Bürodruckern im Forma DIN A 4 ohne Einsatz eines PC.

2. BESCHREIBUNG

2.1 Gehäuse

Siehe Abbildungen der Geräte in § 11 Anhang am Ende dieser Betriebsanleitung.

2.1.1 C.A 6545 und C.A 6547

① 3 Sicherheitsklemmen Ø 4 mm, gekennzeichnet mit: “+”, “G” und “-“

② Zugang zur Sicherung der Klemme “G”

③ Drehschalter mit 7 Stellungen:

- Off : Ausschalten des Geräts
- 500V - 2 TΩ : Isolationsmessung bis 2 TΩ
- 1000V - 4 TΩ : Isolationsmessung bis 4 TΩ
- 2500V - 10 TΩ: Isolationsmessung bis 10 TΩ
- 5000V - 10 TΩ: Isolationsmessung bis 10 TΩ
- Var. 50-5000 V: Isolationsmessung mit variabler Prüfspannung
- SET-UP : Einstellung der Gerätekonfiguration

④ 1 gelbe START-/STOP-Taste: Beginn/Ende der Messung

⑤ 6 Tasten (C.A 6545) oder 8 Tasten (C.A 6547) aus Elastomer mit jeweils einer Haupt- und einer Zweitfunktion:

2nd — Anwählen der Zweitfunktion (in gelber Kursivschrift unter jeder Taste)

R-DAR-PI-DD — **Hauptfunktion**: vor Durchführung der Isolationsmessungen, Wahl des Typs der gewünschten Messung: normale Messung, Berechnung des dielektrischen Absorptionskoeffizienten (DAR), Berechnung des Polarisationsindexes (PI) oder Test der dielektrischen Entladung DD. Nach oder während den Messungen, Anzeige von R, DAR, PI, DD und Kapazität (µF).

R (t) — **Zweitfunktion**: Anzeige/Ausblenden der Zwischenwerte des Isolationswiderstands, der Prüfspannung und der Zeit- und Datumsangabe nach einer Prüfung mit vorprogrammierter Prüfdauer (die Tasten V-TIME und ▲▼ sind ebenfalls verwendbar).

V-TIME — **Hauptfunktion**: Bei Isolationsmessung, Anzeige der seit Beginn der Messung abgelaufenen Zeit, dann der exakten erzeugten Spannung. Im MR-Modus (Aufruf des Speichers), Anzeige von Datum und Uhrzeit der gespeicherten Messung, der exakten Prüfspannung und der Speicheradresse “OBJ: TEST”.

◴ — **Zweitfunktion**: Aktivierung/Deaktivierung des Modus “Test mit programmierter Dauer”

✱ — **Hauptfunktion**: Ein-/Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige

ALARM — **Zweitfunktion**: Aktivierung/Deaktivierung der im SET-UP programmierten Alarme

▶ — **Hauptfunktion**: wählt den zu ändernden Parameter

SMOOTH — **Zweitfunktion**: Einschalten / Ausschalten der Glättung der Messwerte bei Isolationsmessung

▲
▼

Hauptfunktion: erhöht den blinkenden Parameter in der Anzeige. Bewegen in der Liste der Isolationszwischenmessungen, in der Funktion R(t).

Zweitfunktion: verringert den blinkenden Parameter in der Anzeige. Bewegen in der Liste der Isolationszwischenmessungen, in der Funktion R(t).
Bei Festhalten der Tasten ▲ und ▼ werden die Parameter schneller geändert.

■ **Nur beim C.A 6547**

MEM **Hauptfunktion**: Speicherung der gemessenen Werte

MR **Zweitfunktion**: Aufrufen der gespeicherten Daten (diese Funktion ist unabhängig von der Position des Funktionsschalters)

PRINT **Hauptfunktion**: Sofortiges Drucken des Messergebnisses

PRINT MEM **Zweitfunktion**: Drucken des Speicherinhalts

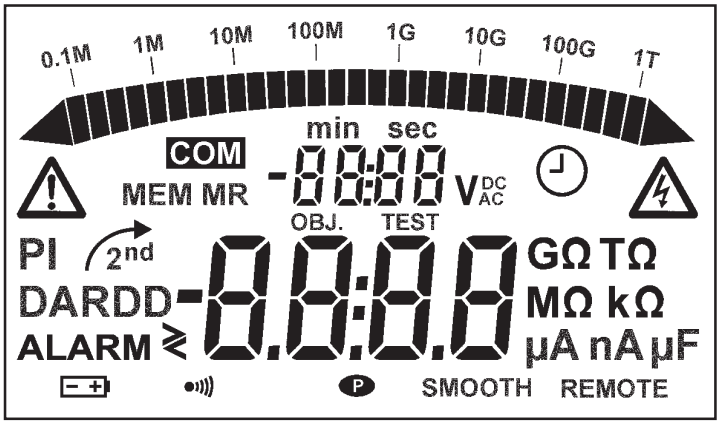
⑥ Hintergrundbeleuchtete Flüssigkristallanzeige

⑦ Anschluss für das Wechselstromnetz (direkter Betrieb am AC-Stromnetz/Aufladen des Akkus)

⑧ Stecker für serielle SCHNITTSTELLE RS 232 (9 Stifte) für PC- oder Druckeranschluss (nur C.A 6547). Bei dem C.A 6545 wird dieser Anschluss nur für den Abgleich des Geräts verwendet.

Anmerkung: Das Batteriefach befindet sich im Inneren des Gehäuses.

2.2 Anzeige



2.2.1 Digitalanzeige

Auf der digitalen Hauptanzeige erscheinen die Werte der Isolationsmessung: Widerstand, DAR, PI, DD oder Kapazität).

Auf der kleinen Digitalanzeige erscheint die vom Gerät gemessene oder angewendete Spannung. Während der Spannungsmessung wird die abgelaufene Zeit oder die Ausgangsspannung angezeigt. Nach der Aufzeichnung einer Datengruppe (C.A 6547) gibt die kleine Anzeige zusätzlich die Uhrzeit und das Datum im MR-Modus an (Speicheraufruf). Sie dient ebenfalls zur Angabe der Speicheradresse mit der OBJ:TEST-Nummer. (siehe § 2.2.3 Symbole).

2.2.2 Bargraph

Der Bargraph ist bei Isolationsmessung aktiv (0,1 MΩ bis 1 TΩ). Er dient auch zur Angabe der Batterieladung sowie des Speicherplatzes. Ein Segment stellt die Speichermöglichkeit von etwa 50 Datensätze dar.

2.2.3 Symbole

MEM/MR Zeigt die Speichervorgänge (MEM) oder das Lesen des Speichers (MR) an (C.A 6547)

OBJ: TEST Speicheradresse (C.A 6547): Die Nummer wird darüber, auf der kleinen Digitalanzeige angezeigt.

COM Blinkt auf der Anzeige, wenn die Daten auf die serielle Schnittstelle übertragen werden (C.A 6547) oder wird permanent angezeigt, wenn ein Problem bei der Datenübertragung vorliegt.

DAR/PI/DD Zeigt den vor der Isolationsmessung gewählten Modus oder die Ergebnisse dieser Messungen an.

Gefährliche erzeugte Prüfspannung, U > 120 V_{DC}.

Vorliegende externeFremdspannung; das Symbol wird durch Drücken der Taste START aktiviert, wenn U > 25 V_{AC} ±3 V oder > 35 V_{DC}

Aktivierung des Modus “Test mit programmierter Prüfdauer” oder, bei Schalterposition SET-UP, Einstellung der Uhrzeit (C.A 6547). Blinkt bei jeder Aufzeichnung eines Zwischenwertes.

Gibt an, dass die Zweitfunktion einer Taste verwendet wird

Blinkt, wenn die Batteriespannung niedrig ist und die Batterie wieder aufgeladen werden muss (siehe § 8. Wartung).
Die Spannung wird bei der Inbetriebnahme des Geräts 2 Sekunden lang auf der kleinen digitalen Anzeige angezeigt. Die Hauptanzeige zeigt “bat” an. Dieser Test wird intern an einer Last durchgeführt, die der funktionellen Messung entspricht.

Der akustische Alarm (Summer) ist aktiviert.

Zeigt an, dass die automatische Abschaltfunktion deaktiviert ist.

SMOOTH Glättung der Messwerte der Isolationsmessungen

REMOTE Fernbedienung über eine Schnittstelle (C.A 6547). In diesem Modus sind alle Tasten und der Drehschalter, mit Ausnahme der Aus-Taste des Geräts, inaktiv.

FUSE -G- Blinkt, wenn die Sicherung des Eingangs “G” defekt ist.

3. MESSFUNKTIONEN

3.1 Spannung AC/DC

Bei Drehen des Schalters auf eine Isolationsposition wird das Gerät auf automatische Spannungsmessung AC/DC gestellt. Die Spannung wird permanent gemessen und auf der kleinen Anzeige angezeigt.

Der Start der Isolationsmessungen wird verhindert, wenn an den Klemmen vor dem Drücken auf START eine zu hohe Fremdspannung vorliegt. Ebenso werden die Messungen, wenn eine zu hohe Störspannung vorliegt, automatisch gestoppt und die Spannung wird angegeben (siehe § 3.2).

Das Umschalten zwischen den AC- und DC-Modi erfolgt automatisch und in AC wird die Messung im RMS-Wert durchgeführt.

3.2 Isolationsmessung

Bei Drehen des Funktionsschalters auf eine Isolationsposition, gibt die Hauptanzeige "- - - - MΩ" an und die kleine Anzeige gibt die Spannung an, die an den Klemmen + und – des Geräts vorliegt.

⚠ **Wenn bei Drücken der Taste START** die Fremdspannung, die an den Klemmen des Geräts vorliegt, über dem, durch die nachstehende Beziehung definierten Wert liegt, wird die Isolationsmessung nicht ausgelöst und es ertönt ein unterbrochener Alarmton (piep, piep, piep...) und das Symbol ⚠ blinkt 2 Sekunden lang; dann geht das Gerät zurück zur automatischen Spannungsmessung.

$$U\ peak \geq dISt \times Un$$

mit:
- Upeak: externe Spitzenspannung oder DC an den Klemmen des Geräts
- dISt: im Set-up-Menü definierter Koeffizient (einstellbar auf 0,03 – 0,10 – 0,20 – Standardwert: 0,03)
- Un: für die Isolationsmessung gewählte Prüfspannung

Wenn die an den Klemmen des Geräts vorliegende externe Spannung unter dem oben definierten Wert liegt, wird die Isolationsmessung zugelassen.

Durch Drücken der Taste START wird die Messung sofort begonnen. Der Messwert wird auf der digitalen Hauptanzeige und im Bargraph angegeben.

Alle 10 Sekunden ertönt ein Piepton, um anzuzeigen, dass eine Messung läuft.

⚠ **Wenn die erzeugte Spannung gefährlich sein kann** (> 120V), erscheint das Symbol ⚠.

⚠ **Wird während den Isolationsmessungen eine Fremdspannung festgestellt, die über dem, durch die nachstehende Beziehung definierten Wert liegt**, wird die Messung angehalten, solange die Fremdspannung an den Klemmen des Geräts vorliegt. Das Symbol ⚠ blinkt und der Wert der Fremdspannung wird auf der kleinen Digitalanzeige angezeigt.

$$U\ peak > (dISt + 1{,}05)\ Un$$

Anmerkung: Durch Einstellen des Faktors dISt kann die Einschwingzeit der Messung optimiert werden. Wenn keine Störspannung vorliegt, kann der Faktor dISt auf den Mindestwert eingestellt werden, um eine Mindesteinschwingzeit zu erhalten.

⚠ **Wenn eine hohe Störspannung vorliegt**, kann der Faktor dISt so erhöht werden, dass die Messung durch das Erscheinen einer negativen Welle während der Erzeugung der Prüfspannung nicht unterbrochen wird. Dies bedeutet eine Optimierung der Einschwingzeit bei Vorhandensein einer Störspannung.

Bei instabilen Messungen ist es möglich, die Funktion SMOOTH (siehe § 4.5) zu verwenden.

Durch Drücken der Taste V-TIME während der Messung werden auf der kleinen Anzeige abwechselnd die Dauer der Messung und die exakte erzeugte Spannung angezeigt (siehe § 4.2).

Die Messung wird durch Drücken der Taste STOP gestoppt.

Nach Anhalten der Messung wird das Messergebnis angezeigt.

Mit der Taste R-DAR-PI-DD können alle anderen, verfügbaren Ergebnisse auf der Hauptanzeige angezeigt werden. Diese Taste kann auch vor Auslösen der Messung verwendet werden (siehe § 4.3).

Wenn der Modus "Test mit programmierter Prüfdauer" ◴ gewählt wurde, ermöglicht die Taste R(t) Zugriff auf alle automatisch gespeicherten Zwischenmessungen (siehe § 4.2 und 4.3).

Ist die Funktion ALARM aktiviert, ertönt ein Alarmton, sobald die Messung den im SET-UP-Menü programmierten Grenzwert überschreitet (siehe § 4.4).

■ Anzeige der Werte nach einer Messung

Folgende Angaben können angezeigt werden:

Taste R-DAR-PI-DD		**Taste V-TIME**
Haupt-anzeige	Kleine Anzeige	Kleine Anzeige wenn die Taste MR aktiviert ist (C.A 6547)
Widerstand	Dauer (Min. Sek.)	Datum, Uhrzeit, Prüfspannung, OBJ: TEST
DAR	Dauer (Min. Sek.)	Datum, Uhrzeit, Prüfspannung, OBJ: TEST
PI	Dauer (Min. Sek.)	Datum, Uhrzeit, Prüfspannung, OBJ: TEST
DD*	Dauer (Min. Sek.)	Datum, Uhrzeit, Prüfspannung, OBJ: TEST
Strom	Dauer (Min. Sek.)	
Kapazität**		
R(t)	Dauer (Min. Sek.)	letzte Prüfspannung

* *Der Wert von DD wird erst eine Minute nach Beenden der Messung angezeigt*

** *Der Kapazitätsmesswert (µF) wird erst nach Beenden der Messung und Entladung des Stromkreises angezeigt.*

4. SONDERFUNKTIONEN

4.1 Taste 2nd

Mit dieser Taste kann die Zweitfunktion der Funktionstasten angewählt werden. Sie ist immer mit dem Symbol 2nd verbunden.

Dieses Symbol verschwindet, sobald die Taste mit der gewünschten Funktion gedrückt wird, ausser wenn die Taste ▼ aktiviert ist.

In diesem Fall verschwindet es erst bei erneutem Drücken der Taste 2nd oder anderer Funktionstasten. Dies ermöglicht ein rasches Dekrementieren der Parameter mit der Taste ▼, ohne jedesmal die Taste 2nd drücken zu müssen.

4.2 Taste V-TIME / ◴

■ **Hauptfunktion V-TIME**

Mit dieser Taste werden sämtliche verfügbare Zweit-Informationen auf der kleinen Anzeige während und nach der Messung angezeigt.

In der Funktion Isolationsmessung:

- Seit Beginn der Messung abgelaufene Zeit
- Spannung zwischen den Klemmen + und – des Geräts
- Datum, Uhrzeit, Prüfspannung und OBJ:TEST-Nummer im Speicheraufrufmodus (MR) (C.A 6547)

■ **Zweitfunktion ◴ (Test mit programmierter Prüfdauer)**

- Die kleine Anzeige gibt die im SET-UP programmierte Prüfdauer an, das Symbol ◴ leuchtet auf. Durch Drücken der Taste START wird die Messung begonnen.
- Die Messdauer ist standardmäßig auf 30 Minuten eingestellt. Diese kann jedoch im Menü SET-UP geändert werden.
- Sobald die Messung begonnen wurde, erscheint auf der kleinen Anzeige die verbleibende Zeit. Sobald diese Dauer auf Null steht, wird die Messung gestoppt.

Während des Ablaufs eines Tests mit programmierter Prüfdauer, werden automatisch Zwischenergebnisse (zeitabhängige Widerstands-/Spannungswerte) gespeichert.

Die Dauer zwischen den Ergebnisse beträgt in der Standardeinstellung 30 Sek., dieser Wert kann im SET-UP-Menü geändert werden.

Die Ergebnisse können mit der Funktion *R(t)* (siehe § 4.3) angezeigt werden, solange keine neue Messung gestartet wurde. Sie werden bei jeder neuen Messung gelöscht.

Bei Verwendung der Funktion MEM (Speicherung) werden sie automatisch mit dem Endwert des Widerstands gespeichert (C.A 6547).

Wird die Position des Drehschalters geändert, oder **während der Messung die STOP-Taste** gedrückt, so wird die Messung unterbrochen.

4.3 Taste R-DAR-PI-DD / *R (t)*

■ **Hauptfunktion R-DAR-PI-DD**

Die Taste R-DAR-PI-DD ermöglicht die automatische Berechnung des Polarisationsindex (PI) und des dielektrischen Absorptionsverhältnisses (DAR) oder die Durchführung eines dielektrischen Entladungstests (DD).

Die Werte PI und DAR sind z.B. für die Überwachung der Alterung der Isolation elektrischer Antrieben oder sehr langer Kabel von besonderem Interesse.

Bei derartigen Anlagen wird die Messung zu Beginn von Störströmen beeinflusst (kapazitiver Belastungsstrom, dielektrischer Absorptionsstrom), die nach und nach zurückgehen.

Für eine exakte Messung des für die Isolation repräsentativen Leckstroms ist es notwendig, Langzeitmessungen durchzuführen, damit die bei Beginn der Messung vorliegenden Störströme ausgeschlossen werden.

Anschließend werden Verhältnisse PI oder DAR berechnet:

PI = $R_{10\ min} / R_{1\ min}$ (2 Werte, die bei einer 10-minütigen Messung abzulesen sind)

DAR = $R_{1\ min} / R_{30\ s}$ (2 Werte, die bei einer 1-minütigen Messung abzulesen sind)

Die Qualität der Isolation hängt von den gefundenen Ergebnissen ab.

DAR	PI	Zustand der Isolation
< 1,25	< 1	Ungenügend oder sogar gefährlich
	< 2	
< 1,6	< 4	Gut
> 1,6	> 4	Ausgezeichnet

Wenn bei einer mehrschichtigen Isolation eine der Schichten defekt ist, aber alle anderen Schichten einen hohen Widerstand aufweisen, reicht die Berechnung der Koeffizienten PI und DAR nicht aus, um ein derartiges Problem aufzuzeigen.

Es ist daher notwendig, zusätzlich zu den Angaben PI und DAR einen dielektrischen Entladungstest durchzuführen, mit dem DD berechnet werden kann.

Dieser Test ermöglicht die Messung der dielektrischen Absorption einer heterogenen oder mehrschichtigen Isolation ohne Berücksichtigung der Kriechströme der parallelen Flächen.

Er besteht darin, während einer Dauer, die ausreichend ist, um die zu prüfende Isolation elektrisch zu “laden”, eine Prüfspannung anzulegen (ein typischer Wert ist die 30-minütige Anwendung einer 500 V-Spannung).

Die Prüfspannung wird gleichermaßen wie für eine Isolationsmessung als auch im Menü SET-UP für einen Test mit programmierter Prüfdauer gewählt. Das Gerät löst dann eine schnelle Entladung aus, während der die Isolationsfähigkeit gemessen wird und mißt dann 1 Minute später den Reststrom in der Isolation.

DD wird dann anhand der folgenden Beziehung berechnet:

$$DD = \frac{\text{nach einer Minute gemessener Strom (mA)}}{\text{Prüfspannung (V) x gemessene Kapazität (F)}}$$

Die Isolationsqualität wird unter Berücksichtigung des gefundenen Werts wie folgt angegeben:

Wert von DD	Isolationsqualität
DD > 7	Sehr schlecht
7 > DD > 4	Schlecht
4 > DD > 2	Zweifelhaft
DD > 2	Gute Isolation

Anmerkung**: Der dielektrische Entladungstest ist besonders für die Isolationsmessung elektrischen Antrieben und allgemein für die Isolationsmessung an heterogenen oder mehrschichtigen Isolatoren mit organischen Werkstoffen geeignet.**

■ **Verwendung der Funktion R-DAR-PI-DD**

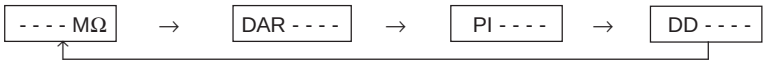
Während oder nach einer Messung können mit der Taste R-DAR-PI-DD die folgenden Werte abgerufen werden:

- DAR (wenn Messung > 1 Min.)
- PI* (wenn Messung > 10 Min.)
- Falls DD vor dem Starten der Messung gewählt wurde, wird dieser Wert erst 1 Min nach Beenden der Isolationsmessung und der Entladung des Prüflings berechnet.
- Kapazität in µF (nur nach Beenden der Messung und Entladen des Stromkreises)
- Kriechstrom der in der Installation fließt in µA bzw. nA
- Isolationswiderstand in MΩ oder GΩ oder TΩ

Hinweis: Während der Messung ist der Wert DAR nicht verfügbar, wenn der Wert DD vor der Messung ausgewählt wurde. Der Wert PI ist nicht verfügbar, wenn die Werte DAR oder DD vor der Messung ausgewählt wurden.

** Die für die Berechnung des Polarisationsindex PI benötigten Zeiten von 10 und 1 Minuten können im Menü SET-UP geändert werden um diese an einer eventuellen Normänderung bzw. spezifische Applikation anzupassen.*

Automatische Messungen von DAR oder PI:
Bei Drücken der Taste R-DAR-PI-DD während der Spannungsmessung und vor Beginn einer Widerstandsmessung, erscheint die folgende Anzeige:

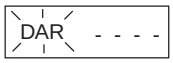


und der Wert des Eingangsstroms (zwischen den Klemmen “+” und “-“) wird angezeigt.

Hinweis: Der Eingangsstrom kann ein Depolarisationsstrom aufgrund einer vorherigen Isolationsmessung sein. Es wird empfohlen, eine neue DAR- und PI-Messung vorzunehmen, nachdem der Strom wieder auf einen zu vernachlässigenden Wert gesunken ist (ca. 100 pA), um Schwankungen an diesen Messungen zu vermeiden.

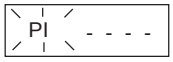
Ablauf der Messung je nach getroffener Wahl (DAR, PI oder DD):

a) **DAR:** Drücken auf START → das Symbol DAR blinkt und auf der Anzeige erscheint "- - - -" solange die Berechnung des Koeffizienten unmöglich ist (t < 1 Min.).

Zum Beispiel: 

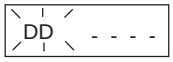
Nach einer Minute stoppt die Messung, das Symbol DAR leuchtet permanent und auf der Hauptanzeige erscheint automatisch der Wert von DAR.
Die Taste R-DAR-PI-DD kann während und nach der Messung verwendet werden, um die durchgeführte Isolationsmessung zu sehen, jedoch liefert sie keinen PI-Wert, denn die Messdauer nicht ausreichend war.

b) **PI:** Drücken auf START → das Symbol PI blinkt und auf der Anzeige erscheint "- - - -" solange die Berechnung des Koeffizienten unmöglich ist (t < 10 Min.*).

Zum Beispiel: 

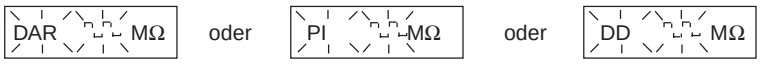
Nach 10 Minuten* stoppt die Messung, das Symbol PI leuchtet permanent und auf der Hauptanzeige erscheint automatisch der Wert PI.
Während und nach der Messung können mit der Taste R-DAR-PI-DD der Wert DAR (nach 1 Minute), PI (nach 10 Minuten*) und die Isolationsmessung angezeigt werden.

c) **DD:** Drücken auf START → das Symbol DD blinkt und auf der Anzeige erscheint "- - - -" solange die Berechnung des Koeffizienten unmöglich ist (t < 30 Min.* +1 Min.).

Zum Beispiel: 

Eine Minute nach Beendigung der Messung leuchtet das Symbol DD permanent und auf der Hauptanzeige erscheint automatisch der Wert von DD.
Also: Wenn die Messung 1 Minute dauert → DAR
Wenn die Messung 10 Minuten dauert → PI
1 Minute nach Beendigung der Messung → DD

Hinweis: Wenn während der automatischen oder nicht automatischen Messungen von DAR, PI oder DD eine hohe externe Störspannung auftritt, oder wenn sich der Isolationswiderstand außerhalb des Messbereichs des Geräts befindet, werden die Messungen von DAR oder PI unterbrochen und folgende Anzeige erscheint:



Diese Messungen werden wieder aufgenommen, sobald die Störspannung verschwindet.

Die Anzeige des Wertes DD ist :
- unbestimmt (**- - - -**) wenn C < 1 nF und Idd < 100 pA
- bestimmt und blinkend wenn 1 nF ≤ C < 10 nF und 100 pA ≤ Idd < 1 nA
- bestimmt und nicht blinkend wenn C ≥ 10 nF und Idd ≥ 1 nA
(mit C = gemessene Kapazität und Idd = gemessenen Kriechstrom)

*** Hinweis:** Die Zeiten 10 Minuten / 1 Minute für die Berechnung von PI und die Testdauer für die Isolationsmessung und der Berechnung von DD können im Menü SET-UP geändert (siehe § 4.7) und an eventuelle Änderungen der Normen oder eine besondere Anwendung angepasst werden. Diese Zeiten können während der Messung jederzeit durch Drücken der Taste START / STOP verkürzt werden.

■ **Zweitfunktion *R (t)***

Nach einer Messung im Modus "Test mit programmierter Dauer" ◴ (siehe § 4.2) hat man mit der Taste *R(t)* Zugriff auf die zeitabhängigen Zwischenisolationswiderstandswerte.

Das Zeitinterwall für die Erfassung der Zwischenergebnisse ist im Set-Up-Menü einstellbar

Diese Funktion ist ebenfalls beim Modell C.A 6545 verfügbar, das weder einen RAM-Speicher für die Speicherung der Messdaten noch eine Schnittstelle für das Abrufen dieser Daten auf einem PC beinhaltet.

Beim C.A 6545 können während der Messung bis zu 20 Zwischewerte im Gerät gespeichert werden, der jeweilige Speichertakt wird im SET-UP gewählt (der Wert der Standardeinstellung beträgt 30 Sekunden). Es ist möglich, mehr als 20 Zwischenwerte zu speichern, wenn es die im Prozessor verfügbare Speicherkapazität zulässt.

Beim C.A 6547 ist die Anzahl der speicherbaren Zwischenwerte nur durch die Speicherkapazität des RAM-Speichers auf etwa 100 Zwischenwerte begrenzt. Diese Zahl ist ca. gleich 10000 für einen gesamtfreien Speicher.

Nach Drücken der Taste *R(t)* schaltet das Gerät in den Anzeigemodus um:
- die kleine Anzeige gibt die Zeit 00:30 an (wenn die Abtastrate 30 Sek. beträgt)
- die Hauptanzeige gibt den entsprechenden Wert R an.

Mit der Taste V-TIME kann zwischen Zeit und Spannung gewechselt werden (auf der kleinen Anzeige), in Verbindung mit dem Wert R auf der Hauptanzeige.

Mit der Taste ▲▼ kann man alle bei der Messung gespeicherten Zwischenergebnisse ablaufen lassen. Auf diese Art lassen sich problemlos Diagramme R(t) und U(t) erstellen.

Es ist somit möglich, vor Ort und ohne Drucker oder PC eine R(t)-Analyse durchzuführen.

Durch erneutes Drücken der Taste R(t) oder R-DAR-PI-DD wird diese Funktion wieder verlassen.

4.4 Taste ✱ / *ALARM*

■ **Hauptfunktion ✱**

Diese Funktion ermöglicht das Ein- oder Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung.

■ **Zweitfunktion *ALARM***

Aktivierung/Deaktivierung der Funktion ALARM. Das entsprechende Symbol wird bei Aktivierung des Alarms angezeigt.

Wenn diese Funktion aktiviert ist und der im SET-UP-Menü programmierte obere oder untere Grenzwert während der Messung unter- oder überschritten wird, blinkt das Symbol **ALARM** und der Summer (wenn er aktiviert ist) ertönt permanent.
Es ist möglich, für jede Prüfspannung einen unterschiedlichen Grenzwert zu programmieren; diese Grenzwerte bleiben nach Ausschalten des Geräts erhalten.

4.5 Taste ▶ / *SMOOTH*

■ **Hauptfunktion ▶**

Ermöglicht die Wahl eines zu ändernden Parameters – der aktive Parameter blinkt.

Er kann mit der Taste ▲▼ geändert werden (siehe § 4.6).

■ **Zweitfunktion *SMOOTH***

Ermöglicht die Aktivierung eines digitalen Filters für die Isolationsmessungen. Betrifft nur die Anzeige (die geglättet wird) und nicht die Messungen.
Diese Funktion ist bei starken Schwankungen der angezeigten Isolationswerte nützlich, z.B. aufgrund einer starken kapazitiven Komponente des zu testenden Prüflings. Die Zeitkonstante dieses Filters beträgt ca. 20 Sekunden.

4.6 Taste ▲▼

Mit dieser Funktion können die blinkenden Parameter geändert oder die Werte R (t) abgerufen werden (siehe § 4.3).

Im Allgemeinen blinken zwei Ziffern (Tag, Monat, Stunde, Min., Sek., OBJ, TEST).

Die Funktionen ▲ und ▼ verfügen über einen "Roll"-Modus: Sobald der obere oder untere Änderungsgrenzwert erreicht ist, geht der Parameter automatisch auf den nächsten oberen oder unteren Grenzwert über.

■ **Hauptfunktion ▲**: Mit einem kurzen Druck kann man die angezeigte Zahl um eine Einheit erhöhen. Bei langem Druck dieser Taste erfolgt die Erhöhung mit schneller Geschwindigkeit.

■ **Zweitfunktion ▼**: Mit einem kurzen Druck kann man die angezeigte Zahl um eine Einheit verringern. Bei langem Druck dieser Taste erfolgt die Verringerung mit schneller Geschwindigkeit.

Im Gegensatz zu allen Zweitfunktionen der anderen Tasten ist es hier nicht erforderlich, jedes Mal auf die Taste 2nd zu drücken, um zur Funktion ▼ zu gelangen. Das Symbol 2nd bleibt angezeigt und somit für die Funktion ▼ gültig, solange sie der Anwender nicht durch erneutes Drücken der Taste 2nd oder einer anderen Taste deaktiviert.

4.7 Funktion SET-UP (Konfiguration des Geräts)

Mit dieser Funktion, die sich am Drehschalter befindet, kann die Konfiguration des Geräts durch direkten Zugriff auf die zu ändernden Parameter verändert werden.

Nach Drehen des Funktionsschalters auf die Position SET-UP:
- alle Segmente der Anzeige werden 1 Sekunde lang aktiviert,
- die Nummer der Softwareversion wird angezeigt
- die Seriennummer des Geräts wird angezeigt
- auf der kleinen Anzeige erscheint **PUSH**, auf der Hauptanzeige **btn**, womit zum Drücken einer Taste aufgefordert wird.

Die Funktion SET-UP ermöglicht durch Drücken der entsprechenden Taste somit einen direkten Zugriff auf die zu ändernden Parameter:
- Nach Drücken einer Taste erscheinen die Zahlen oder Symbole in der Anzeige , die der gewählten Funktion entsprechen.
- Die Zahlen oder die Symbole, die geändert werden können, blinken. Es ist das normale Änderungsverfahren mit den Tasten ▶ und ▲▼ zu verwenden.
- Alle Parameter werden sofort und permanent gespeichert.

In der Tabelle auf der nächsten Seite sind die Tasten aufgeführt, die in der Funktion SET-UP aktiv sind sowie die entsprechende Anzeige mit den möglichen Einstellbereichen.

Zu ändernde Parameter	Bedien-taste	Anzeige			
		Haupt	Klein	Symbole	Werte
Prüfdauer im Modus "ProgrammiertePrüfdauer"	◴	tESt	30 : 00	min. sec,	01:00 - 59:59
1. und 2. Zeit für die Berechnung von PI	R-DAR-PI-DD	zweite Zeit (10:00)	erste Zeit (01:00)	min : sec	00:30 - 59:59
Dauer zwischen den Proben im Modus ◴ "Test mit programmierter Dauer"	*R (t)*		00 : 30	min : sec	00:05 - 30:00
Grenzwert für 500 V-2 TΩ	*ALARM*	500 kΩ	500 V	ALARM <	30 k-2 TΩ und ><
Grenzwert für 1000 V-4 TΩ	*ALARM* (2x. Drücken)	1 MΩ	1000 V	ALARM <	100 k-4 TΩ und ><
Grenzwert für 2500 V-10 TΩ	*ALARM* (3x Drücken)	2,5 MΩ	2500 V	ALARM <	300 k-10 TΩ und ><
Grenzwert für 5000 V-10 TΩ	*ALARM* (4x Drücken)	5 MΩ	5000 V	ALARM <	300 k-10 TΩ und ><
Grenzwert für Var-50/5000 V	*ALARM* (5x Drücken)	5 MΩ	Set	ALARM <	10 k-10 TΩ und><
Uhrzeit	V-TIME		12 :55	◴	hh(00-23) mn (00-59)
Datum (Version Europa)	V-TIME (1x Drücken)	17.03	2000		TT.MM JJJJ
Version: USA, Europe	V-TIME (3x Drücken)	USA/Euro			USA/Euro
Speicher löschen	MEM anschl. MEM (2 s)	cLr	ALL	MEM	
Selektives Löschen des Speichers	MEM anschl. ▶ und ▲▼ und MEM (2 s)	FrEE / OCC	Nummer OBJ : TEST	MEM	00...99
Baudrate	PRINT	9600	bAUd		300...9600 oder „parallel“
Summer	✻	On		)))	On / OFF
Automatische Abschaltung	✻ (2x Drücken)	On		P	On / OFF
Standardkonfiguration	✻ (3x Drücken) Anschl. START	DFLt	SEt		
Variable Prüfspannung	✻ (4x Drücken)	SEt	100 V	V	40/5100 V
Begrenzung Störspannung	✻ (5x Drücken)	0,03 U	dISt	V	0,03-0,10-0,20
Automatische Bereichswahl	✻ (6x Drücken)	Auto	rAnG		Auto/1/2/3
Verriegelung Prüfspannung	✻ (7x Drücken)	oFF	1000 V		On / OFF 40-5100 V

Die Werte in dieser Tabelle in den Spalten “Hauptanzeige” und “kleine Anzeige” sind die im Werk programmierten Standardwerte. Bei versehentlicher Änderung können sie wie folgt wieder eingestellt werden: siehe § 4.7.3

4.7.1 Löschen des Speichers

Im SET-UP die Taste MEM drücken:

- Das Symbol **MEM** blinkt
- Die kleine Anzeige zeigt blinkend **ALL** an
- Auf der Hauptanzeige erscheint **cLR**

Um den gesamten Speicher zu löschen, erneut zwei Sekunden lang die Taste MEM drücken:

- Das Symbol **MEM** wird permanent angezeigt.
- **ALL** wird fest auf der kleinen Anzeige eingeblendet
- Auf der Hauptanzeige erscheint **FrEE**

Löschen des Inhalts einer spezifischen OBJ: TEST-Nummer:

- Die Nummer mit Hilfe der Tasten ▶ und ▲▼ wählen
- **FrEE** oder **OCC** wird in der Hauptanzeige angezeigt

Zum Löschen erneut zwei Sekunden lang die Taste MEM drücken:

- Die Nummer **OBJ: TEST** erscheint auf der kleinen Anzeige
- Auf der Hauptanzeige erscheint **FrEE**

4.7.2 Baudrate (RS 232)

Im SET-UP die Taste PRINT drücken:
Auf der Hauptanzeige erscheint die Baudrate 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 oder Parallel.
Auf der kleinen Anzeige erscheint **baud**. Der Wert kann mit Hilfe der Tasten ▲ und ▼ geändert werden.
Die Anzeige "Parallel" bedeutet, dass der Parallelmodus gewählt wurde, und mit den Seriel-Paralleladapter Paralleldruckern verwendet werden können (RS 232-Centronics).

4.7.3 Standardkonfiguration des Geräts

Im SET-UP, 3. Drücken der Taste ✻ :

- In der kleinen Anzeige steht **Set**.
- In der Hauptanzeige steht **DFLt** (blinkend).

Auf START drücken, um das Gerät wieder mit den Standardparametern zu konfigurieren (siehe Tabelle oben).

4.7.4 Begrenzung Störspannung

Im SET-UP, 5x Drücken der Taste ✻ :

- Auf der kleinen Anzeige erscheint **dISt**.
- In der Hautanzeige steht **0.03U** (blinkend)
- Diesen Wert eventuell mit der Taste ▲▼ ändern (Wahl möglich zwischen: 0,10 - 0,20 - 0,03)

Hinweis: Mit dieser Einstellung lässt sich der beste Kompromiss zwischen der Messdauer und dem Vorliegen einer externen Störspannung finden (§ 3.2).
Wenn keine Störspannung vorliegt, wird ein Wert von 0,03 gewählt, um eine schnelle Durchführung der Messung zu erhalten.
Beispiel: *Wenn eine Isolationsmessung mit einer Prüfspannung von 5000 V durchgeführt wird und die Begrenzung 0,10 beträgt, ist es möglich, eine korrekte Messung bei Vorhandensein einer externen Störspannung ≤ 500 V durchzuführen, wobei jedoch eine längere Zeit für die Durchführung der Messung erforderlich ist.*

4.7.5 Automatische Messbereichswahl

Im SET-UP, 6. Drücken der Taste ✻ :

- Auf der kleinen Anzeige erscheint **rAnG**
- Auf der Hauptanzeige erscheint **Auto**

Die Taste ▲▼ betätigen, um einen feststehenden Messbereich (1, 2 oder 3 auf der Hauptanzeige) oder einen automatischen Messbereich (Auto auf der Hauptanzeige) zu wählen.

Hinweis: Die feststehenden Messbereiche entsprechen den folgenden Prüfstrombereichen:
1 : 50 pA bis 200 nA
2 : 150 nA bis 50 µA
3 : 30 µA bis 3 mA

Die Wahl eines feststehenden Messbereichs ermöglicht die Optimierung der Prüfdauer bei einem bekannten Isolationswiderstandswert.
Beispiel: *Wahl des Messbereichs 1 für eine Messung über 500 GΩ.*

4.7.6 Begrenzung der Prüfspannung

Im SET-UP, 7. Drücken der Taste ✻ :

- Auf der kleinen Anzeige erscheint **1000 V**.
- Auf der Hauptanzeige erscheint **OFF**

- **On** oder *OFF* Mit der Taste ▲▼ wählen und eventuell den Wert der Spannung mit den Tasten ▶ und danach ▲▼ ändern (Einstellung in 10 V-Schritten).

Hinweis: Diese Funktion untersagt die Verwendung der Isolationsmessung mit dem maximalen Prüfspannungswert. Dies ermöglicht z.B., das Gerät weniger unterwiesenen Personen für bestimmte Anwendungen anzuvertrauen (Telekom, Luftfahrttechnik, usw.).

Diese Begrenzung kann durch Verwendung der Anwendungssoftware MEGOHMVIEW verborgen werden.

Beispiel: *Wenn* ***On*** *und eine Begrenzung der Prüfspannung auf 750 V gewählt werden, wird bei der entsprechenden Position des Drehschalters die Messung mit 500 V durchgeführt und bei allen anderen Positionen des Drehschalters mit 750 V (mit vorherigem, 3 Sekunden dauerndem Aufleuchten von LIM auf der Hauptanzeige).*

5. GERÄTEBENUTZUNG

5.1 Ablauf der Messungen

- Das Gerät in Betrieb setzen, indem Sie den Funktionsschalter auf die gewünschte Messfunktion stellen. Alle Segmente des LCD-Displays werden angezeigt, dann die Batteriespannung.
- Messleitungen mit den Klemmen + / – und den Messpunkten verbinden.
- Die Eingangsspannung wird permanent gemessen und auf der kleinen Anzeige angezeigt.
  Wenn eine externe Spannung vorliegt, die über dem zugelassenen Grenzwert liegt (siehe § 3.2), wird die Messung nicht zugelassen.
- Durch Drücken der Taste START/STOP wird die Messung begonnen.
- Durch erneutes Drücken der Taste START/STOP wird die Messung gestoppt. Das letzte Ergebnis bleibt bis zur nächsten Messung oder bis zur Drehung des Funktionsschalters angezeigt.

Wenn im Laufe der Messungen eine Spannung auftritt, die über dem zugelassenen Grenzwert liegt (siehe §3 3.2), gibt das Gerät diese Spannung auf der kleinen Anzeige mit dem blinkenden Warnsymbol an und stoppt die laufende Messung.

Anmerkung: Eine bestimmte Anzahl von Sonderfunktion sind verfügbar (siehe § 4).

5.2 Isolationsmessung (siehe § 3.2)

In dieser Funktion, kann das Gerät Isolationswiderstände von 10 kΩ à 10 TΩ mit der gewählten Prüfspannung 500 – 1000 – 2500 – 5000 V bzw. der programmierten Prüfspannung (von 40 V bis 5100 V) durchführen.

- Den Drehschalter auf "500 V-2 TΩ", oder "1000 V-4 TΩ", oder "2500 V-10 TΩ", oder "5000 V-10 TΩ" oder "Var 50-5000 V" stellen.
- ⚠ Das Gerät an den zu testenden Prüfling anschließen.
  Wenn die vorhandene Fremdspannung über dem zugelassenen Grenzwert liegt (siehe § 3.2), wird die Messung nicht zugelassen.
- Die Messung starten und die Ergebnisse ablesen.

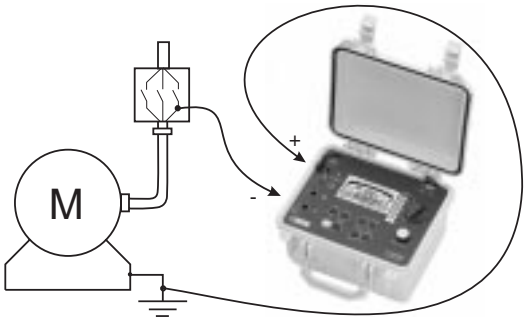
Es ist möglich, mit der Taste R-DAR-PI-DD (siehe § 4.3) alle Ergebnisse auf der Hauptanzeige oder mit der Taste V-TIME (siehe § 4.2) auf der kleinen Anzeige ablaufen zu lassen.

R (t) ermöglicht im Modus “Test mit programmierter Prüfdauer” den Zugriff auf die gemessenen Zwischenwerte, die in dem im SET-UP eingestellten Takt gespeichert werden. Diese Zwischenergebnisse sind bis zum Start einer neuen Messung oder bis zur nächsten Drehung des Funktionsschalters verfügbar (siehe § 4.3).

Bei der Messung hoher Isolationswiderstände (> 1 GΩ) wird empfohlen, die Schutzklemme “G” zu verwenden, um Leckströme und kapazitive Wirkungen zu vermeiden oder um den Einfluss von Kriechstrom zu unterbinden. Der Guard-Anschluss wird an eine Fläche angeschlossen, die der Sitz der Zirkulation der Kriechströme durch Staub und Feuchtigkeit sein kann: z.B. Isolationsfläche eines Kabels oder eines Transformators zwischen zwei Messpunkten.

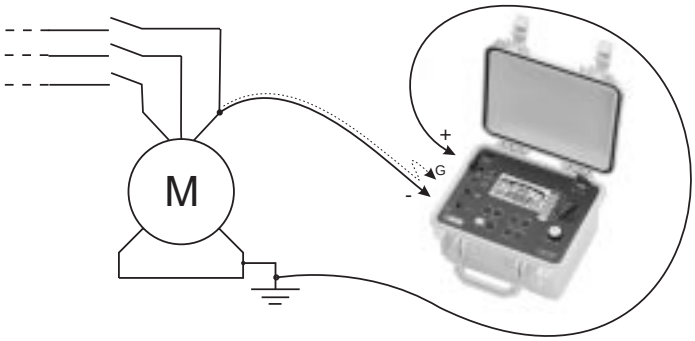
Sofort bei Beenden der Isolationsmessungen wird der Prüfkreis automatisch über einen geräteinternen Widerstand entladen.

■ **Anschlussschema für die Messung niedriger Isolationswiderstände** (Beispiel eines Motors)

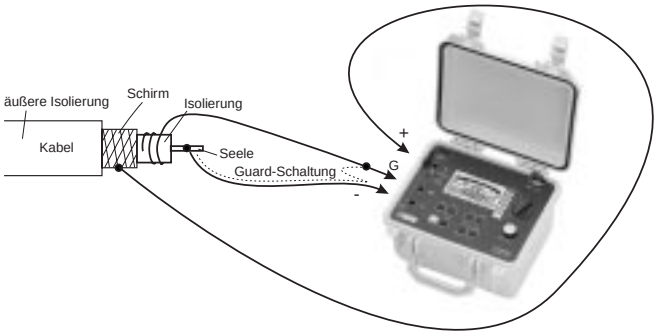


■ **Anschlussschema für die Messung hoher Isolationswiderstände**

a) Beispiel eines Motors (Reduzierung der kapazitiven Wirkungen)



b) Beispiel eines Kabels (Reduzierung der Kriechstromwirkungen)



5.3 Kapazitätsmessung

Die Messung der Kapazität erfolgt automatisch mit der Isolationsmessung und wird nach Beenden der Messung und Entladen des Prüfkreises mit der Taste R-DAR-PI-DD in die Anzeige gerufen.

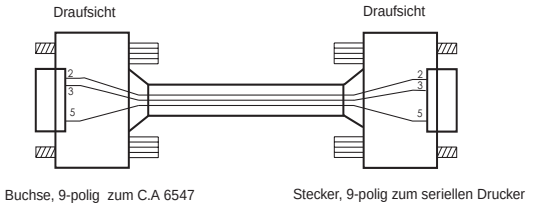
5.4 Messung der Fehler- bzw. Kriechströme

Die Messung der in der Installation fließenden Kriechströme wird automatisch bei Isolationsmessung durchgeführt und wird nach Beenden der Messung mit der Taste R-DAR-PI-DD angezeigt.

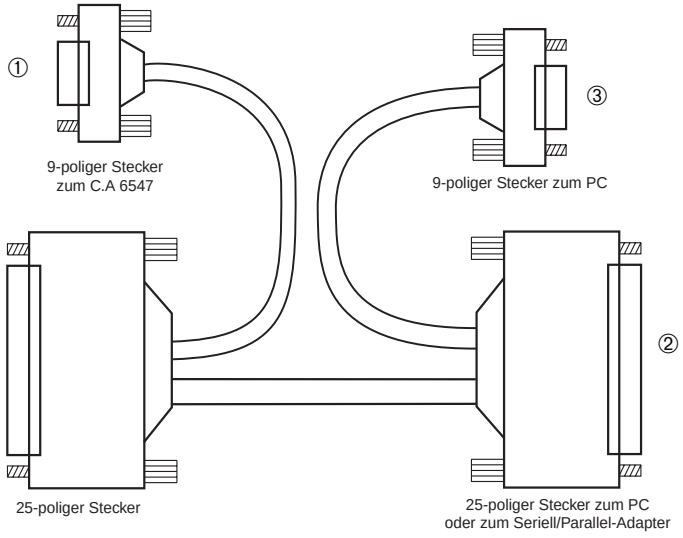
6. SPEICHER / RS 232 (C.A 6547)

6.1 Merkmale der RS 232

- Die Baudrate kann auf 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 oder “Parallel” für den parallelen Druckeranschluss mit dem als Option erhältlichen Serien-Paralleladapter eingestellt werden. Diese Einstellung erfolgt im Menü SET-UP (siehe § 4.7.2)
- Datenformat: 8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität, Protokoll Xon/Xoff
- Anschluss an den seriellen Drucker



- Anschluss an einen PC oder einen parallelen Drucker



- **Erforderliche Verbindungen DB9 ➔ B25 (① → ②) (Null-Modem-Kabel standard):**

  1 ➔ 8 6 ➔ 20
  2 ➔ 2 7 ➔ 5
  3 ➔ 3 8 ➔ 4
  4 ➔ 6 9 ➔ 22
  5 ➔ 7

- **Umwandler DB25 ➔ DB9 (② → ③):**

  2 ➔ 3
  3 ➔ 2
  7 ➔ 5

6.2 Messwerte abspeichern bzw. aufrufen (Taste MEM/MR)

6.2.1 Hauptfunktion MEM (Speicherung)

Mit dieser Funktion können Ergebnisse im Arbeitsspeicher des Geräts gespeichert werden.
Diese Ergebnisse werden an Speicherplätze abgelegt, die durch eine Objektnummer (OBJ) und eine Testnummer (TEST) gekennzeichnet sind.
Ein Objekt stellt ein Speicherbereich dar, in der 99 Prüfungen aufbewahrt werden können. Ein Objekt kann auch eine Maschine oder eine Anlage darstellen, an der eine bestimmte Anzahl Messungen durchgeführt werden.

1. Wenn die Taste aktiviert wird , blinkt das Symbol **MEM** und auf der kleinen Anzeige erscheint die erste freie OBJ: TEST-Nummer, z.B. **02: 01**. Auf der Hauptanzeige erscheint **FrEE** (frei).

Die OBJ-Nummer ist die der letzten gespeicherten Messung, aber die TEST-Nummer wird um 1 erhöht.

Es ist immer möglich, OBJ: TEST mit den Tasten ▶ und ▲▼ zu ändern.

Wenn der Anwender eine bereits belegte Speicheradresse wählt, erscheint auf der Hauptanzeige **OCC**.

Wenn ein neues OBJ gewählt wird, wird TEST auf 01 gestellt.

2. Durch erneutes Drücken der Taste MEM werden die Ergebnisse der laufenden Messung in der gewählten Speicheradresse gespeichert (unabhängig davon, ob diese belegt ist oder nicht). Das Symbol **MEM** blinkt nicht mehr und erscheint weiterhin auf der Anzeige. Uhrzeit und Datum dieser Aufzeichnung werden mit den bereits verfügbaren Daten gespeichert (R, U, t).

⚠ **Bei Betätigen einer anderen Taste oder des Funktionsschalters vor dem zweiten Drücken von MEM, wird der Aufzeichnungsmodus verlassen, ohne dass die Ergebnisse gespeichert wurden.**

3. Wenn ein Test mit programmierter Prüfdauer durchgeführt wurde, sind Zwischenwerte verfügbar (siehe § 4.3). Diese werden automatisch unter der gleichen OBJ:TEST-Nummer gespeichert wie die endgültige Messung.

■ **Schätzung der Speicherkapazität**

Gesamt-Speicherkapazität : 128 kByte

Interne Verwaltung: 8 kByte

Verfügbarer Speicherplatz: 120 kByte

Ein Isolationsmessergebnis benötigt etwa 80 Byte.

Ein Zwischenwert bei einem “Test mit programmierter Prüfdauer” ◴ benötigt 10 Bytes mehr.

Es ist also möglich, etwa 1500 Isolationsmessungen zu speichern.

■ **Verfügbarer Speicherplatz**

Diese Funktion wird automatisch beim Speichern eines Ergebnisses aktiviert.

Einmal auf MEM drücken, um die nächste freie OBJ:TEST-Nummer zu erhalten; die Anzeige des Bargraphen ist proportional zum verfügbaren freien Speicherplatz.

- Wenn der gesamte Speicher frei ist, sind alle Segmente aktiviert.
- Wenn der gesamte Speicher voll ist, blinkt der linke Pfeil am Bargraphen.
- Sobald die Aufzeichnung beendet ist, verschwindet der Bargraph.

Ein Segment des Bargraphen entspricht etwa 50 Speicherungen.

6.2.2 Zweitfunktion *MR*

Mit der Funktion *MR* kann man beliebige Daten vom Speicher abrufen, unabhängig von der Stellung des Drehschalters.

■ Wenn die Taste aktiviert wird, erscheint das Symbol MR (ohne zu blinken).
Auf der kleinen Anzeige erscheint die letzte, belegte OBJ:TEST-Nummer, z.B. 02:11.
02 “11” neben dem Symbol TEST blinkt: das normale Änderungsverfahren mit den Tasten ▶ und ▲▼ ist zu verwenden, um die gewünschte OBJ:TEST-Nummer zu wählen.

Wenn ein neues OBJ gewählt wird, wird TEST automatisch auf die höchste gespeicherte Nummer eingestellt.

Auf diesem Niveau ist es möglich, den ganzen Ergebnisspeicher mit den Tasten ▶ und ▲▼ einzusehen, da die Messergebnisse , die der gewählten OBJ: TEST-Nummer entsprechen, auf der Hauptanzeige erscheinen. Es ist möglich, diese mit der Taste R-DAR-PI-DD ablaufen zu lassen.

■ Die Taste V-TIME ist aktiv und gibt Zugriff auf Datum / Uhrzeit / U / OBJ-TEST-Nummer für **jedes** Ergebnis.

Wenn die mit der OBJ:TEST-Nummer gewählte Speicherung einem Test mit programmierter Prüfdauer ◴ entspricht, hat man durch Drücken der Taste *R (t)* Zugriff auf die Werte R (t). Auf der kleinen Anzeige erscheint dann **min: sec** (Zeit des ersten Zwischenwertes) und auf dem Display blinkt das Symbol . Sie können die weitere Zwischenergebnisse mit der Taste ▲▼ ablaufen lassen.

Um den Modus R (t) zu verlassen und zum normalen Speicherabrufzustand zurückzukehren (OBJ: TEST), erneut die Taste R-DAR-PI-DD drücken.

⚠ **Um die Funktion MR zu verlassen**, erneut auf MR drücken oder den Wahlschalter drehen.

6.3 Ausdruck der Messwerte (Taste PRINT/PRINT MEM) (C.A 6547)

Wenn Sie einen seriellen Drucker verwenden, wählen Sie im Menü SET-UP die geeignete Kommunikationsgeschwindigkeit zwischen 300 und 9600 Baud und programmieren Sie den Drucker auf das vom Gerät unterstützte Format (siehe § 6.1).

Wenn Sie einen Paralleldrucker verwenden, müssen Sie die Geschwindigkeit im SET-UP auf “Parallel” einstellen und den als Option erhältlichen Seriell-Paralleladapter verwenden (das gelieferte Kabel + Adapter + Centronicskabel des Druckers in Reihe schalten).

Zwei Druckmodi stehen zur Verfügung:
- Sofortiger Ausdruck der Messung (PRINT)
- Ausdruck der gespeicherten Daten (PRINT memory)

Wenn die Übertragung der Daten zum Drucker ordnungsgemäß abläuft, blinkt auf der Anzeige das Symbol COM.
Wenn ein Problem auftritt, bleibt das Symbol COM auf dem LCD-Display permanent angezeigt.

6.3.1 Sofortiger Ausdruck der aktuellen Messwerte (Taste PRINT)

Im Anschluss an eine Messung oder nach dem Zugriff auf den MR-Modus (Speicherabruf), können die Messergebnisse mit der Funktion PRINT ausgedruckt werden.

Bei Betätigung der Taste wird folgendes ausgedruckt:
- 1 Messgruppe (U/R/DAR/PI/DD/Datum/Uhrzeit) im Fall einer normalen Messung,
- die Zwischenwerte R(t), wenn die Funktion “Test mit programmierter Dauer” ◴ aktiviert wurde.

Zum Anhalten des Ausdrucks, die Stellung des Drehschalters ändern.
Je nach gewählter Messfunktion erhält man folgende Modelle.

■ **Isolationsmessung**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6547
Gerätenummer: 000 001
ISOLATIONSWIDERSTANDSMESSUNG
OBJEKT: 01 TEST: 01 *(wird nur im MR-Modus gedruckt)*
Beschreibung: .....
.....
Datum: 31.03.1998
Uhrzeit Beginn: ..... 14.55 Uhr
Dauer Messung: ..... 15 Min. 30 Sek.
Temperatur: ..... °C .....°F
Rel. Luftfeuchte : ..... %

Prüfspannung: ..... 1000 V
Isolationswiderstand (R): ..... 385 GOhm
DAR: 1,234
PI: 2,345
DD: .....
Kapazität: ..... µF
Kriechstrom: ..... nA
Bemerkungen: .....
.....
Datum der nächsten Prüfung: ..... /..../.....

Nach einem "Test mit programmierter Prüfdauer " werden andere Ergebnisse ausgedruckt (Zwischenergebnisse):

Zeit	Widerstand	Spannung
00 : 30	35,94 GOhm	1005 V
01 : 00	42,00 GOhm	1005 V
01 : 30	43,50 GOhm	1005 V

usw.

Am Ende des Ausdrucks erscheint eine Zeile für die Unterschrift des Prüfers .

6.3.2 Ausdrucken der gespeicherten Daten (Taste PRINT memory)

Mit dieser Funktion kann der Inhalt des Messwertspeichers ausgedruckt werden.
Auf der kleinen Anzeige erscheint **01:01** für die OBJ: TEST-Nummer (Adresse für den Druckbeginn).
Auf der Hauptanzeige erscheint die zuletzt gespeicherte Aufzeichnung (Adresse für das Druckende).
Zum Beispiel: **12: 06;**

01 neben der Position OBJ blinkt; es ist das normale Änderungsverfahren (Tasten ▶ und ▲▼) für die Festlegung der Adressen für Druckbeginn/Druckende zu verwenden.
Verlassen ohne Ausdruck : die Stellung des Drehschalters ändern.
Ausdruck starten: erneut die Taste PRINT drücken.
Ausdruck abbrechen
Anhalten des Drucks: die Stellung des Drehschalters ändern.
Der Ausdruck jeder Datengruppe beschränkt sich auf die Hauptergebnisse.

Beispiel:

CHAUVIN ARNOUX C.A 6547

Gerätenummer: 000 001

ISOLATIONSWIDERSTANDSTEST

OBJEKT: 01 TEST: 01
Datum: 31.03.1998
Uhrzeit Beginn: ..... 13.45 Uhr
Dauer Messung: ..... 16 Min 27 Sek
Temperatur ..... °C .... °F
Rel. Luftfeuchte ..... %
Prüfspannung ..... 5000 V
Isolationswiderstand (R): ..... 3,85 TΩ
DAR: 1,273
PI: 2.382
DD: .....
Kapazität: ..... µF
Kriechstrom: ..... nA
Bemerkungen: .....

ISOLATIONSWIDERSTANDSTEST
OBJEKT: 01 TEST: 02
Datum: 31.03.1998
Uhrzeit Beginn: ..... 15.10 Uhr
Dauer Messung: ..... 15 Min 30 Sek
Temperatur: ..... °C .....°F
Rel. Luftfeuchte : ..... %
Prüfspannung: ..... 1000 V
Isolationswiderstand (R): ..... 385 GΩ
DAR: 1,234
PI: 2,345
DD: .....
Kapazität: ..... µF
Kriechstrom: ..... nA
Bemerkungen : .....
.....
.....

Am Ende des Ausdrucks erscheint eine Zeile für die Unterschrift des Prüfers .

6.4 Drucken mit dem Seriell-Paralleladapter

1. Das Kabel RS232 Null – Modem am C.A 6547 anschließen .
2. Dieses Kabel mit dem Adapter verbinden, dann den Adapter am Kabel des Druckers anschließen
3. Den Drucker einschalten
4. Den C.A 6547 einschalten
5. Zum Starten des Ausdrucks von nicht gespeicherten Messungen (Sofortdruck), drücken Sie nach einer Messung auf PRINT
6. Zum Starten des Ausdrucks von gespeicherten Daten, drücken Sie auf die Taste “PRINT MEM”

⚠ **ACHTUNG: Dieser Adapter wurde ausschließlich für eine Verwendung mit dem C.A 6543 und dem C.A 6547 konzipiert und eignet sich nicht für andere Anwendungen.**

7. TECHNISCHE DATEN

7.1 Bezugsbedingungen

Einflussgrößen	Referenzwerte
Temperatur	23°C ± 3 K
Rel. Luftfeuchte	45% bis 55 %
Versorgungsspannung	9 bis 12 V
Frequenzbereich	DC und 15,3 / 0,65 Hz
Parallelkapazität zum Widerstand	0 µF
Elektrisches Feld	Null
Magnetisches Feld	< 40 A/m

7.2 Technische Daten der Messfunktionen

7.2.1 Spannung

■ **Technische Daten**

Messspanne	1,0...99,9 V	100...999 V	1000...2500 V	2501...5100 V
Frequenzbereich (1)	DC und 15 Hz...500 Hz			DC
Auflösung	0,1 V	1 V	2 V	2 V
Genauigkeit	1% Anz. +5 Digit	1% Anz. +1 Digit		
Eingangsimpedanz	750 kΩ bis 3 MΩ je nach gemessener Spannung			

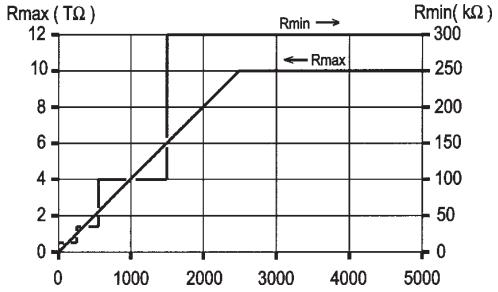
(1) Über 500 Hz erscheint auf der kleinen Anzeige "- - - -" und auf der Hauptanzeige erscheint eine Schätzung des Spitzenwerts der gemessenen Spannung.

■ **Überspannungskategorie:** 1000 V CAT III oder 2500 V CAT I (Transienten ≤ 2,5 kV)

7.2.2 Isolationswiderstand

■ **Messverfahren**: Spannungs-/Strommessung gemäß EN 61557-2 (Ausg. 02/97)
■ **Nennausgangsspannungen**: 500, 1000, 2500, 5000 V_{DC} (oder von 40 V bis 5100 V einstellbar)
■ **Einstellungsschritt im variablen Modus**: 10 V von 40 V bis 1000 V
100 V von 1000 V bis 5100 V
■ **Leerlaufspannung**: ≤ 1,02 x Un ±2% (Un ±2% im variablen Modus)
■ **Maximale Überschreitung der Nennspannung Un**: (1.05 + dISt) Un +50 V
wobei dISt = 0,03 - 0,10 oder 0,20
■ **Nennstrom**: ≥ 1 mA_{DC}
■ **Kurzschlussstrom**: < 1,6 mA ±5%
■ **Laststrom an einem kapazitiven Prüfling**: ca. 3 mA_{DC} bei Beginn der Messung
■ **Maximale, zulässige AC-Spannung während der Messung**: U_{peak} = (1.05 + dISt) Un
wobei dISt = 0,03 - 0,10 oder 0,20
■ **Messbereiche**:
500 V : 30 kΩ... 1,999 TΩ
1000 V : 100 kΩ... 3,999 TΩ
2500 V : 100 kΩ... 9,99 TΩ
5000 V : 300 kΩ... 9,99 TΩ
Veränderlich (40 V ... 5100 V): siehe Diagramm

Widerstandsbereich mit variabler Prüfspannung



■ Genauigkeit

Prüf-spannung	500 V	500 V - 1000 V	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V		
Spezif. Mess-bereich	30...99 kΩ	100...299 kΩ	300...999 kΩ 1,000...3,999 kΩ	4,00...39,99 MΩ	40,0...399,9 MΩ
Auflösung	1 kΩ			10 kΩ	100 kΩ
Genauigkeit	±5% Anz. + 3 Digit				

Prüf-spannung	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V				1000 V - 2500 V 5000 V	2500 V 5000 V
Spezif. Mess-bereich	400...999 MΩ 1,000...3,999 GΩ	4,00...39,99 GΩ	40,0...399,9 GΩ	400...999 GΩ 1,000...1,999 TΩ	2,000...3,999 TΩ	4,00...9,99 TΩ
Auflösung	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ		10 GΩ
Genauigkeit	±5% Anz. + 3 Digit		±15% Anz. + 10 Digit			

■ Genauigkeit mit variabler Prüfspannung

Zu interpolieren zwischen den Werten der Tabelle oben und gemäß § 7.2.2 Messbereiche

■ Messung der DC-Spannung während der Isolationsprüfung

Spezif. Messbereich	40,0...99,9 V	100...1500 V	1501...5100 V
Auflösung	0,1 V	1 V	2 V
Genauigkeit	1% Anz. + 1 Digit		

■ Messung der DC-Spannung nach der Isolationsprüfung

Spezif. Messbereich	25...5100 V
Auflösung	0,2% Un
Genauigkeit	5% Anz. + 3 Digit

■ **Typische Stabilisierungszeit des Messwertes je nach geprüfter Isolation (U_{dist} = 0,03 U_n)**
Diese Werte beinhalten die Einflüsse der kapazitiven Ladung des Prüflings , der automatischen Messbereichswahl und der Einregelung der Prüfspannung

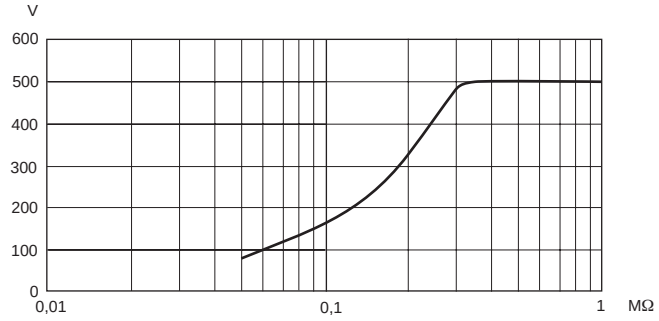
Prüfspannung	Last	Nicht kapazitiv (Messung nicht geglättet)	Mit Kapazität von 1 µF (geglättete Messung)
500 V	1 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	40 s
1000 V	1 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	80 s
2500 V	3 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	90 s
5000 V	5 MΩ	4 s	16 s
	100 GΩ	8 s	120 s

■ **Typische Entladezeit des Prüfkreises auf max. 25V_{DC}**

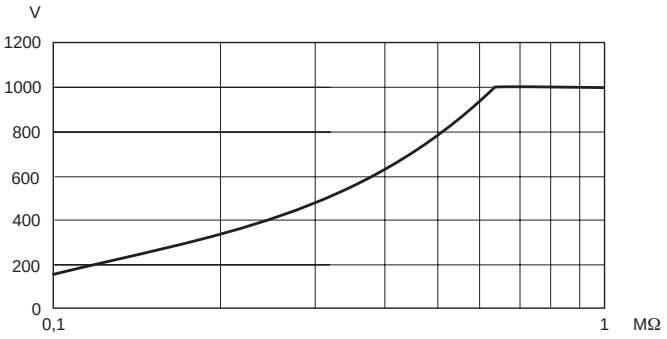
Prüfspannung	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Entladezeit (C in µF)	C x 3 s	C x 4 s	C x 4 s	C x 7 s

■ **Typischer Verlauf der Prüfspannung in Abhängigkeit von der Last**

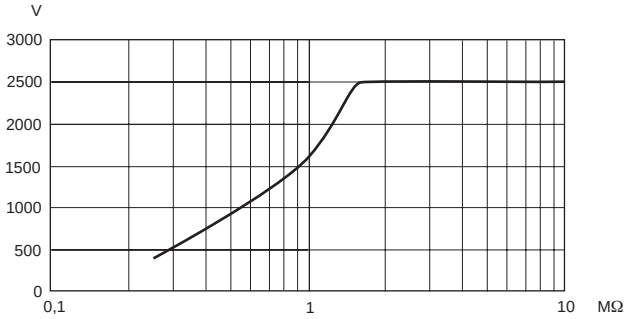
Prüfspannung 500 V



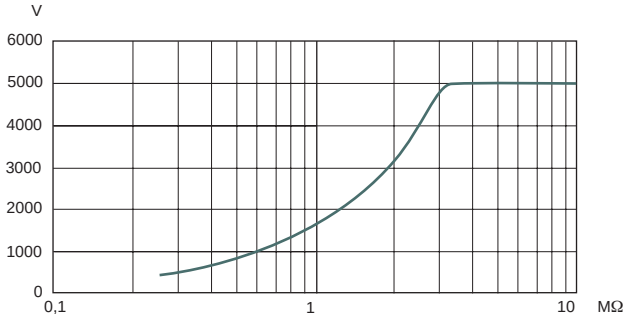
Prüfspannung 1000 V



Prüfspannung 2500 V



Prüfspannung 5000 V



■ **Messung der Kapazität** (nach Entladung des Prüfkreises)

Spezif. Messbereich	0,005...9,999 µF	10,00...49,99 µF
Auflösung	1 nF	10 nF
Genauigkeit	10% Anz. +1 Digit	

■ **Messung des Leckstroms**

Spezif. Mess-bereich	0,000 bis 0,250 nA	0,251 bis 9,999 nA	10,00 bis 99,99 nA	100,0 bis 999,9 nA	1,000 bis 9,999 µA	10,00 bis 99,99 µA	100,0 bis 999,9 µA	1000 bis 3000 µA
Auflösung	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 µA
Genauigkeit	15% Anz. +10 Digit	10% Anz.	5% Anz					10% Anz

■ **Berechnung von DAR und PI**

Spezif. Bereich	0,02...50,00
Auflösung	0,01
Genauigkeit	5% Anz. + 1 Digit

■ **Berechnung von DD**

Spezif. Bereich	0,02...50,00
Auflösung	0,01
Genauigkeit	10% Anz. + 1 Digit

7.3 Stromversorgung

■ **Die Stromversorgung des Geräts erfolgt über:**
- Aufladbare NiMh-Akkus – 8 x 1,2 V / 3,5 Ah
- Ext. Ladegerät : 85 bis 256 V / 50-60 Hz

■ **Mindestbetriebsdauer (gemäß EN 61557-2)**

Prüfspannung	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Bürde	500 kΩ	1 MΩ	2,5 MΩ	5 MΩ
Anzahl der 5-Sek. -Messungen (mit 25 Sek. Pause zwischen jeder Messung)	6500	5500	4000	1500

■ **Durchschnittliche Betriebsdauer**

Wenn man von DAR-Messungen von 1 Minute, 10 Mal am Tag, mit PI-Messungen von 10 Minuten, 5 Mal pro Tag ausgeht, Die Betriebsdauer beträgt 15 Werktage bzw. 3 Wochen.

■ **Ladezeit** (C.A 6545 und C.A 6547)
6 Stunden bis Erreichen von 100 % der Akkukapazität
0,5 Stunden bis Erreichen von 10% der Akkukapazität (Betriebsdauer: ca. 2 Tage).
Hinweis: Es ist möglich, gleichzeitig die Akkus aufzuladen und Isolationsmessungen vorzunehmen, vorausgesetzt die gemessenen Werte liegen über 20 MΩ. In diesem Fall ist die Ladezeit höher als 6 Stunden und hängt von der Häufigkeit der durchgeführten Messungen ab.

7.4 Umgebungsbedingungen

■ **Betriebsbereich**
-10°C bis 40°C während des Aufladens der Akkus
-10°C bis 55°C während der Messung
10% bis 80 % rel. Luftfeuchte

■ **Lagerung**
-40°C bis 70°C
10% bis 90 % rel. Luftfeuchte

■ **Meereshöhe**: < 2000 m

7.5 Mechanische Daten

■ Gehäuseabmessungen (L x B x H): 270 x 250 x 180 mm
■ Gewicht: ca. 4,3 kg

7.6 Einhaltung internationaler Normen

■ Elektrische Sicherheit gemäß: EN 61010-1 (Ausg. 2 von 2001), EN 61557 (Ausg. 97)
■ Schutzisoliert: ⧈
■ Verschmutzungsgrad: 2
■ Überspannungskategorie: III
■ Max. Spannung gegenüber Erde: 1000 V (2500 V in Cat. I)

7.6.1. Elektromagnetische Verträglichkeit:

■ EN 61326-1 (Ausg. 97) + A1, Kategorie Industrieumgebung

7.6.2. Mechanischer Schutz

IP 53 gemäß EN 60529 (Ausg. 92)
IK 04 gemäß EN 50102 (Ausg. 95)

7.7 Abweichungen im Betriebsbereich

Einfluss-größe	Einfluss-bereich	Beeinflusste Größe *(1)*	Einfluss	
			typisch	Max.
Batteriespannung	9 V - 12 V	V MΩ	< 1 Pkt. < 1 Pkt.	2 Pkt. 3 Pkt.
Temperatur	-10°C...+55°C	V MΩ	0,15% Anz./10°C 0,20% Anz./10°C	0,3% Anz./10°C +1 Pkt. 1% Anz./10°C +2 Pkt.
Luftfeuchte	10%...80% r.F.	V MΩ (10 kΩ...40 GΩ) MΩ (40 GΩ...10 TΩ)	0,2% Anz. 0,2% Anz. 3% Anz.	1% Anz. +2 Pkt. 1% Anz. +5 Pkt. 15% Anz. +5 Pkt.
Frequenz	15...500 Hz	V	0,3% Anz.	0,5% Anz. +1 Pkt.
Überlagerte AC-Spannung	0% Un... 20% Un	MΩ	0,1% Anz./% Un	0,5% Anz./% Un +5 Pkt.

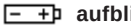
(1) DAR, PI, DD sowie die Messungen von Kapazität und Leckstrom sind in der Größe "MΩ" enthalten.

8. INSTANDHALTUNG

⚠ **Verwenden Sie für Reparaturen ausschließlich die angegebenen Ersatzteile. Der Hersteller haftet keinesfalls für Unfälle oder Schäden, die nach Reparaturen außerhalb seines Kundendienstnetzes oder durch nicht von ihm zugelassene Reparaturbetriebe entstanden sind.**

8.1. Wartung

8.1.1. Aufladen des Akkus

⚠ **Wenn das Symbol**  **aufblinkt,** muss der Akku nachgeladen werden. Das Gerät mit dem Steckverbinder an das Wechselstromnetz anschließen. Der Akku wird automatisch nachgeladen**:**

- **bAt** auf der kleinen Anzeige und **CHrG** oder **chAr** auf der Hauptanzeige bedeuten, dass eine Schnellladung läuft.
- **bAt** auf der kleinen Anzeige und ein blinkendes **CHrG** auf der Hauptanzeige bedeuten, dass ein langsamer Ladevorgang läuft (die Schnellladung beginnt, sobald eine geeignete Temperatur erreicht wird).
- **bAt** auf der kleinen Anzeige und **FULL** auf der Hauptanzeige bedeuten, dass das Nachladen abgeschlossen ist.

Wenn das Gerät in Betrieb gesetzt wird und die Akkus eine Spannung > 8 V haben, kann das Gerät normal verwendet werden.

⚠ **Der Austausch des Akkus ist von einer von CHAUVIN ARNOUX zugelassenen Werkstatt durchzuführen**

Beim Auswechseln des Akkus gehen die gespeicherten Daten verloren. Bei Drücken der Taste MEM / MR wird dann “OFF” angezeigt. Den Speicher im Menü SET-UP (siehe § 4.7.1) komplett löschen, um erneut die Funktionen MEM / MR verwenden zu können.

8.1.2 Ersetzen der Sicherungen

⚠ **Wenn auf der digitalen Anzeige FUSE – G-** erscheint, muss unbedingt die an der Vorderseite zugängliche Sicherung ausgetauscht werden. **Zuvor unbedingt überprüfen, dass keine Klemme angeschlossen ist und das der Funktionsschalter korrekt auf OFF steht.**

Exakter Typ der Sicherung (auf dem Frontschild an der Vorderseite eingetragen): FF -0,1 A -380 V -5 x 20 mm -10 kA

Hinweis: Diese Sicherung ist in einer Reihe mit einer internen Sicherung 0,5 A / 3 kV geschaltet, die nur bei einem größeren Defekt des Geräts zum auslösen kommt. Wenn nach dem Austausch der Sicherung an der Vorderseite noch immer FUSE – G – auf der Anzeige erscheint, muss das Gerät zur Reparatur eingeschickt werden (siehe § 8.2).

8.1.3 Reinigung

⚠ **Das Gerät muss unbedingt von sämtlichen Stromquellen abgeklemmt werden.**
Verwenden Sie ein weiches, leicht mit Seifenwasser getränktes Tuch. Wischen Sie mit einem feuchten Tuch nach und trocken Sie das Gerät mit einem trockenen Tuch oder mit einem Luftstrahl. Verwenden Sie weder Spiritus noch Lösungsmittel oder Kohlenwasserstoffe.

8.1.4 Lagerung

⚠ **Falls das Gerät während einer längeren Zeit nicht benutzt wird** (über 2 Monate) wird empfohlen, bevor es wieder eingesetzt wird, 3 komplette Lade- und Entladezyklen vorzunehmen.

Die Entladung des Akkus kann wie folgt vorgenommen werden:
- außerhalb des Gerätes unter 3 A
oder
- in der Stellung die am meisten verbraucht d.h. 5000 V

8.2 Messtechnische Überprüfung

⚠ **Wie bei allen Mess- und Prüfgeräten, ist eine Überprüfung in regelmäßigen Abständen erforderlich.**
Fur eine Überprüfung und Kalibrierung Ihrer Geräte, wenden Sie sich an die Niederlassung Ihres Landes.

8.2.1 Reparatur

Reparaturen während oder auáerhalb des Garantiezeitraumes : senden Sie die Geräte zu Ihrem Wiederverkäufer.

9. GARANTIE

Unsere Garantie erstreckt sich auf eine Dauer von **zwölf Monaten** ab dem Zeitpunkt der Bereitstellung des Geräts (Auszug aus unseren allg. Verkaufsbedingungen. Erhältlich auf Anfrage).

10. BESTELLANGABEN

C.A 6545 ..... P01.**1397.01**

C.A 6547 ..... P01.**1397.02**

Gerät geliefert mit einer Tasche inkl.:
1 Kabel DB9F-DB9F
1 Adapter DB9M-DB9M
2 Sicherheitsmessleitungen von 3 m Länge mit einem Hochspannungsstecker und einer Hochspannungskrokodilklemme (rot und blau)
1 geschirmte Leitung von 3m Länge mit einem Hochspannungsstecker mit axialer Buchse und eine Hochspannungskrokodilklemme (schwarz)
1 Netzanschlusskabel L = 2 m
1 blaues Kabel für Anschluss hinten L = 0,35 m
5 vereinfachte Bedienungsanleitungen (1 pro Sprache)
und diese Bedienungsanleitung (5 Sprachen)

Zubehör:

- Software PC (C.A 6547) P01.**1019.38A**
- Serieller Drucker (C.A 6547) P01.**1029.03**
- Seriell-Paralleladapter (C.A 6547) P01.**1019.41**
- Satz mit 2 Hochspannungsleitung mit Sicherheitsstecker Ø4mm (rot/schwarz abgeschirmt) L = 3m P01.**2952.31**
- Satz mit 2 Krokodilklemmen (rot/schwarz) P01.**1018.48**
- Satz mit 2 Prüfspitzen (rot/schwarz) P01.**1018.55**
- Hochspannungsleitung mit Sicheiheitsstecker Ø4mm (blau) L = 3m + Krokodilklemmen (blau) P01.**2952.32**
- Hochspannungsleitung mit Krokodilklemme, blau, L = 8 m P01.**2952.14**
- Hochspannungsleitung mit Krokodilklemme, rot, L = 8 m P01.**2952.15**
- Hochspannungsleitung mit Krokodilklemme für Masseanschluss L = 8 m P01.**2952.16**
- Hochspannungsleitung mit Krokodilklemme, blau, L = 15 m P01.**2952.17**
- Hochspannungsleitung mit Krokodilklemme, rot, L = 15 m P01.**2952.18**
- Hochspannungsleitung mit Krokodilklemme für Masseanschluss L = 15 m P01.**2952.19**

Ersatzteile:

- 3 Hochspannungsleitungen (rot + blau + schwarz abgeschirmt) L = 3 m P01.**2952.20**
- Messleitung mit axialer Buchse 0,35 m P01.**2952.21**
- Tasche Nr. 8 für Zubehör P01.**2980.61**
- Sicherung FF 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA (Set mit 10 Stück) P03.**2975.14**
- Akku 9,6 V – 3,5 AH - NiMh P01.**2960.21**
- Kabel RS 232 PC DB 9F - DB 25F x2 ..... P01.**2951.72**
- Kabel RS 232 Drucker DB 9F – DB 9M N°01 ..... P01.**2951.73**
- Netzanschlusskabel 2P P01.**2951.74**

Italiano

Significato del simbolo ⚠
Attenzione ! Consultare il libretto d'istruzioni prima dell'uso.
Nel presente libretto d'istruzioni, le indicazioni precedute da questo simbolo devono essere rigorosamente rispettate, altrimenti possono prodursi infortuni fisici o danni all'apparecchio e agli impianti.

Significato del simbolo ⧈
Il presente apparecchio è protetto da doppio isolamento oppure da isolamento rinforzato. Non richiede collegamento al morsetto di terra di protezione per garantire la sicurezza elettrica

Significato del simbolo ⚠
Attenzione ! Rischio di folgorazione.
La tensione delle parti contrassegnate da questo simbolo è suscettibile di essere ≥ 120 V DC. Per motivi di sicurezza, questo simbolo si accende sullo schermo LCD immediatamente quando si genera una tensione.

Avete appena acquistato un **megaohmmetro C.A 6545** o **C.A 6547** e vi ringraziamo per la vostra fiducia.
Per ottenere le massime prestazioni dall'apparecchio:
- **leggere** attentamente le presenti istruzioni per l'uso,
- **rispettare** le precauzioni d'impiego.

⚠ PRECAUZIONI D'USO ⚠

- Rispettare le condizioni d'utilizzo : temperatura, umidità, altitudine, livello di inquinamento e luogo d'utilizzo.
- Questo strumento può essere utilizzato direttamente su installazioni la cui tensione di servizio non superi i 1000 V in rapporto alla terra (categoria di misura III) o su dei circuiti, derivati dalla rete e protetti o non derivati dalla rete (categoria di misura I). In questo ultimo caso, la tensione di servizio non deve superare 2500 V con delle tensioni di shock limitate a 2,5 kV (vedi NF EN 61010 ed. 2 del 2001
- Utilizzare solamente gli accessori forniti insieme all'apparecchio, conformi alle norme di sicurezza (NF EN 61010-2-031).
- Rispettare il valore e il tipo di fusibile (vedi § 8.1.2) per evitare il rischio di deteriorare l'apparecchio e di annullare la garanzia.
- Mettere il commutatore in posizione OFF quando l'apparecchio è inattivo.
- Verificare che nessuna boccola sia collegata e che il commutatore sia posizionato su OFF prima di aprire l'apparecchio.
- Le operazioni di riparazione o verifica metrologica devono essere effettuate da personale competente e autorizzato.
- Caricarsi della batería è indispensabile prima delle prove metrologiche.

SOMMARIO

1. PRESENTAZIONE 97
1.1 I megaohmmetri 97
1.2 Gli accessori 97

2. DESCRIZIONE 98
2.1 Contenitore 98
2.2 Visualizzatore 99

3. FUNZIONI DI MISURA 101
3.1 Tensione AC / DC 101
3.2 Misura d'isolamento 101

4. FUNZIONI SPECIALI 103
4.1 Tasto 2nd 103
4.2 Tasto V-TIME / ◴ 103
4.3 Tasto R-DAR-PI-DD / R (t) 103
4.4 Tasto ✻ / ALARM 106
4.5 Tasto ▶ / SMOOTH 106
4.6 Tasto ▲▼ 107
4.7 Funzione SET-UP (configurazione dell'apparecchio) 107

5. UTILIZZO 111
5.1 Svolgimento delle misurazioni 111
5.2 Misura d'isolamento 111
5.3 Misura di capacità 112
5.4 Misura della corrente residua o di fuga 112

6. MEMORIA / RS 232 (C.A 6547) 113
6.1 Caratteristiche della RS 232 113
6.2 Registrazione / lettura dei valori memorizzati (Tasto MEM/MR) 114
6.3 Stampa dei valori misurati (tasto PRINT/PRINT MEM) (C.A 6547) 115
6.4 Stampa con l'adattatore seriale-parallelo 117

7. CARATTERISTICHE 118
7.1 Condizioni di riferimento 118
7.2 Caratteristiche per funzione 118
7.3 Alimentazione 122
7.4 Condizioni ambientali 123
7.5 Caratteristiche costruttive 123
7.6 Conformità alle norme internazionali 123
7.7 Variazioni nel campo di utilizzo 123

8. MANUTENZIONE 124
8.1. Manutenzione 124
8.2 Verifica metrologica 124

9. GARANZIA 124

10. PER ORDINARE 125

11. ALLEGATO 157

1. PRESENTAZIONE

1.1 I megaohmmetri

I megaohmmetri C.A. 6545 e C.A. 6547 sono apparecchi portatili, montati in un contenitore da cantiere robusto con coperchio chiuso, funzionanti a batteria e con rete alternata.

Essi permettono le misure :
- di tensione
- d'isolamento
- di capacità.

Questi megaohmmetri contribuiscono alla sicurezza degli impianti e dei materiali elettrici.
Il loro funzionamento è assicurato tramite microprocessore per l'acquisizione, l'elaborazione, la memorizzazione, la visualizzazione delle misure e la stampa dei risultati (C.A. 6547).

Offrono numerosi vantaggi come:
- il filtro digitale delle misure d'isolamento,
- la misura di tensione automatica,
- Il rilevamento automatico della presenza di una tensione esterna AC o DC sulle boccole, prima o durante le misure, che disabilita o interrompe le misure,
- la programmazione di soglie, per fare scattare degli allarmi con bip sonoro,
- la minuteria per il controllo della durata delle misure,
- la protezione dell'apparecchio con fusibile, con rilevamento di fusibile difettoso,
- la sicurezza dell'operatore grazie allo scaricamento automatico dell'alta tensione residua del dispositivo testato,
- l'arresto automatico dell'apparecchio per economizzare la batteria
- l'indicazione del livello di carica delle batterie,
- un display LCD retroilluminato, di grandi dimensioni, con molteplici funzioni che offrono all'utente un grande comfort di lettura.

Il C.A 6547 possiede anche le seguenti funzioni supplementari :
- Memoria (128 ko), orologio tempo reale ed interfaccia seriale
- Utilizzo dell'apparecchio con un PC (col software MEGOHM VIEW optional)
- Stampa in modo RS 232 o Centronics

1.2 Gli accessori

■ Software PC "Megohm View" (optional per il C.A 6547)
Il software PC consente:
- di recuperare i dati in memoria, tracciare la curva dell'evoluzione d'isolamento in base ai tempi di applicazione della tensione di prova R (t),
- di stampare protocolli di prova personalizzati in base alle esigenze dell'utente,
- di creare file testuali per potere utilizzare i programmi di calcolo elettronico (Excel™, …),
- di configurare e pilotare integralmente l'apparecchio via RS 232.

La configurazione minima raccomandata è un PC dotato di processore 486DX100.

■ Stampante seriale (optional)
Questa stampante di dimensioni ridotte consente di stampare direttamente in cantiere i risultati di misura, memorizzati o meno.

■ Adattatore seriale-parallelo (optional)
L'adattatore RS232/Centronics disponibile optional consente di convertire l'interfaccia seriale (RS232) in interfaccia stampante parallela (Centronics) e questo consente una stampa diretta di tutte le misure su stampanti da ufficio in formato A4, senza ricorrere ad un computer personale.

2. DESCRIZIONE

2.1 Contenitore

Si vedano gli schemi degli strumenti al § 11. Allegato al termine del presente manuale di istruzioni

2.1.1 C.A 6545 e C.A 6547:

① 3 boccole di sicurezza Ø 4 mm contrassegnate : " + ", " G " e " - "

② Accesso al fusibile di protezione della boccola " G "

③ Commutatore rotativo a 7 posizioni:

- Off : scollegamento dell'apparecchio
- 500 V - 2 TΩ : misura di isolamento fino a 2 TΩ
- 1000 V - 4 TΩ : misura di isolamento fino a 4 TΩ
- 2500 V - 10 TΩ : misura di isolamento fino a 10 TΩ
- 5000 V - 10 TΩ : misura di isolamento fino a 10 TΩ
- Var. 50 - 5000 V : misura d'isolamento con tensione di test variabile
- SET-UP : regolazione della configurazione dell'apparecchio

④ 1 tasto giallo START / STOP : inizio / fine della misura

⑤ 6 tasti (C.A 6545) o 8 tasti (C.A 6547) in elastomero che possiedono ciascuna una funzione principale ed una funzione secondaria :

2nd	Selezione dellla funzione secondaria (in giallo corsivo al di sotto di ogni tasto)
R-DAR-PI-DD	**Funzione primaria**: prima delle misure d'isolamento, scelta del tipo di misura desiderato : misura normale, calcolo del rapporto d'assorbimento dielettrico (DAR), calcolo dell'indice di polarizzazione (PI) o test di Scarica Dielettrica DD. Dopo o durante le misure, visualizzazione di R, DAR, PI, DD e capacità (µF).
R (t)	**Funzione secondaria**: visualizzazione dei valori intermedi di resistenza d'isolamento, tensione di prova e datazione, in seguito a prova di durata programmata (è possibile utilizzare anche i tasti V-TIME e).
V-TIME	**Funzione primaria**: In Isolamento, visualizzazione del tempo trascorso a partire dall'inizio della misura, poi della tensione esatta generata. In modo MR (richiamo memoria), visualizzazione della data e dell'ora della misura memorizzata, della tensione di test e dell'indirizzo memoria «OBJ : TEST
◴	**Funzione secondaria**: attivazione/disattivazione della modalità "prova a durata programmata"
✻	**Funzione primaria**: accensione / spegnimento della retroilluminazione del display
ALARM	**Funzione secondaria**: attivazione/disattivazione degli allarmi programmati nel SET-UP
▶	**Funzione primaria**: seleziona un parametro da modificare
SMOOTH	**Funzione secondaria**: acceso/spento del livellamento della visualizzazione in misura d'isolamento

▲ **Funzione primaria**: incrementa il parametro lampeggiante visualizzato. Spostamento nella lista delle misure intermedie d'isolamento, nella funzione R(t).

▼ **Funzione secondaria**: decrementa il parametro lampeggiante visualizzato. Spostamento nella lista delle misure intermedie d'isolamento, nella funzione R(t).
Mantenendo la pressione sui tasti ▲ e ▼, la velocità di variazione dei parametri è rapida.

■ **Sul C.A 6547 unicamente**

MEM **Funzione primaria**: memorizzazione dei valori misurati

MR **Funzione secondaria**: richiamo dei dati in memoria (questa funzione non dipende dalla posizione del commutatore)

PRINT **Funzione primaria**: stampa immediata del risultato di misura

PRINT MEM **Funzione secondaria**: stampa del contenuto della memoria

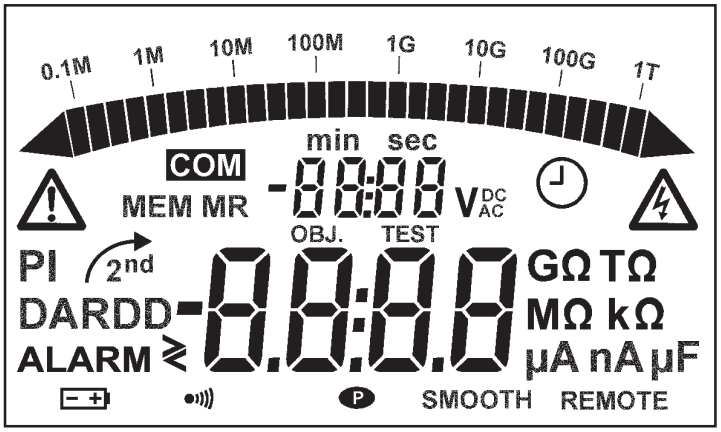
⑥ Display a cristalli liquidi retroilluminato

⑦ Presa per il collegamento alla rete alternata (funzionamento diretto sulle reti AC/ricarica della batteria)

⑧ Presa maschio INTERFACCIA serie RS 232 (9 boccole) per collegamento ad un PC o ad una stampante (C.A 6547 unicamente). Sul C.A 6545, questa presa è utilizzata unicamente a fini di regolazione dello strumento.

Nota: Il vano batterie si trova all'interno della scatola.

2.2 Visualizzatore



2.2.1 Display digitale

Il display numerico principale indica i valori in misura d'isolamento : resistenza, DAR PI, DD o capacità).

Il piccolo display numerico indica la tensione misurata o applicata dallo strumento.
Durante la misura d'isolamento, si visualizza il tempo trascorso o la tensione d'uscita.
Dopo la registrazione di un gruppo di dati (C.A 6547), il piccolo display indica inoltre l'ora e la data in modo MR (Richiamo Memoria). Serve anche per indicare l'indirizzo di memoria con il numero OBJ. TEST (vedi § 2.2.3 Simboli).

2.2.2 Bargraph

Il bargraph è attivo in misura d'isolamento (0.1 MΩ a 1 TΩ). Serve anche ad indicare la carica della batteria e lo spazio memoria, un segmento che rappresenta circa 50 gruppi di valori memorizzabili.

2.2.3 Simboli

MEM/MR	Indica le operazioni di memorizzazione (MEM) o di lettura di memoria (MR) (C.A 6547)
OBJ: TEST	Indirizzo memoria (C.A 6547) : il numero viene visualizzato sopra, sul piccolo display digitale.
COM	Lampeggia sul display quando i dati vengono trasmessi all'interfaccia seriale (C.A 6547) o rimane visualizzato in permanenza se c'è un problema di trasmissione.
DAR/PI/DD	Indica il modo scelto prima della misura d'isolamento o i risultati di tali misure.
	Tensione generata pericolosa, U > 120 V_{DC}.
	Tensione esterna presente, simbolo attivato premendo sul tasto START, se U > 25 V_{AC} ±3 V o > 35 V_{DC}
	Attivazione del modo "Test a durata programmata" o, sulla posizione SET-UP del commutatore, regolazione dell'orologio (C.A 6547). Lampeggia ad ogni registrazione di un campionamento
	Indica che la funzione secondaria di un tasto sarà utilizzata
	Lampeggia se la tensione della batteria è debole e deve essere ricaricata (vedere § 8. Manutenzione). La tensione viene visualizzata sul piccolo display digitale per 2 secondi all'accensione dell'apparecchio. La visualizzazione principale indica "bat". Questo test avviene con modalità interna su un carico corrispondente alla misura funzionale.
	Il segnalatore sonoro (buzzer) è attivato
	Indica che la funzione di arresto automatica è disattivata
SMOOTH	Livellamento della visualizzazione delle misure d'isolamento
REMOTE	Controllo a distanza con interfaccia (C.A 6547). In questo modo, tutti i tasti ed il commutatore rotativo sono inattivi, ad eccezione dell'arresto dello strumento.
FUSE -G-	Lampeggia se il fusibile dell'entrata " G " è difettoso.

3. FUNZIONI DI MISURA

3.1 Tensione AC / DC

Qualsiasi eventuale rotazione del commutatore su una posizione isolamento pone l'apparecchio in misura di tensione AC / DC automatico. La tensione è misurata in permanenza ed indicata sul piccolo display.

Il lancio delle misure d'isolamento è inibito se una tensione esterna troppo elevata è presente sulle boccole, prima di premere su START. Quindi, se una tensione parassita troppo elevata è rilevata durante le misure, queste sono automaticamente interrotte e la tensione è indicata (vedere § 3.2).

La commutazione fra i modi AC e DC è automatica e la misura si effettua in valore RMS in AC.

3.2 Misura d'isolamento

Immediatamente dopo la rotazione del commutatore su una posizione isolamento, il display principale indica "- - - - MΩ", ed il piccolo display indica la tensione presente sulle boccole + e - dell'apparecchio.

Se premendo sul tasto START la tensione esterna presente sulle boccole dell'apparecchio è superiore al valore definito dalla relazione di sotto, la misura d'isolamento non è lanciata e si ha emissione di un segnale sonoro discontinuo (bip, bip, bip...) con lampeggio del simbolo ⚠ per 2 secondi, poi l'apparecchio ritorna in misura di tensione automatica.

$$U\ peak \geq dISt \times Un$$

con:

- Upeak : tensione esterna cresta o DC presente sulle boccole dell'apparecchio
- dISt : cœfficiente definito nel menu set-up (regolabile a 0,03 - 0,10 - 0,20 – valore predefinito : 0,03)
- Un : tensione test scelta per la misura d'isolamento

Se la tensione esterna presente sulle boccole dell'apparecchio è inferiore al velore definito in precedenza, la misura d'isolamento è autorizzata.

Premendo il tasto START si attiva immediatamente la misura. Il valore della misura viene visualizzato sul display digitale principale e sul bargraph.

⚠ Un segnale sonoro intermittente ogni 10 secondi segnala che la misura è in corso.

⚠ **Se la tensione generata potrebbe essere pericolosa** (> 120 V), appare il simbolo ⚠.

Se durante le misure d'isolamento, una tensione esterna superiore al valore definito dalla relazione di sotto è rilevata, la misura si ferma fino a che la tensione esterna è presente sulle boccole dell'apparecchio. Il simbolo ⚠ lampeggia ed il valore della tensione esterna è visualizzato sul piccolo display digitale.

$$U\ peak > (dISt + 1{,}05)\ Un$$

Nota: La regolazione del fattore dISt permette di ottimizzare il tempo di realizzazione della misura.

⚠ Se non si ha nessuna tensione parassita presente, il fattore dISt può essere regolato sul valore minimo in modo da ottenere un tempo di realizzazione della misura minimo.

Se una tensione parassita è presente, il fattore dISt può essere aumentato in modo che la misura non sia interrotta dalla comparsa di una alternanza negativa durante le generazione della tensione di test, il che permette di ottimizzare il tempo di realizzazione della misura in presenza della tensione parassita.

Se le misure non sono stabili, è possibile utilizzare la funzione *SMOOTH* (vedere § 4.5).

Premendo sul tasto V-TIME durante la misura si può visualizzare alternativamente sul piccolo display, la durata della misura e la tensione esatta generata (vedere § 4.2).

L'arresto della misura è provocato da un'ulteriore pressione del tasto STOP.

Dopo l'arresto della misura, il risultato principale rimane visualizzato.

È possibile fare scorrere tutti gli altri risultati disponibili sul display principale utilizzando il tasto R-DAR-DD. Questo tasto può essere utilizzato anche prima di attivare la misura (vedi § 4.3).

Se è stata scelta la modalità "Prova a durata programmata", il tasto *R (t)* consente di accedere a tutte le misure intermedie memorizzate automaticamente (vedi § 4.2 e 4.3).

Se la funzione ALARM è attivata, un buzzer scatterà immediatamente quando la misura supererà la soglia programmata nel menu di configurazione SET-UP (vedere § 4.4).

■ **Visualizzazione dei valori dopo una misura**

Le indicazioni di sotto possono essere visualizzate :

Tasto R-DAR-PI-DD		**Tasto V-TIME**
Display principale	Piccolo display	Piccolo display se il tasto *MR* è attivato (C.A 6547)
Resistenza	durata (min.sec.)	data, ora, tensione di test, OBJ : TEST
DAR	durata (min.sec.)	data, ora, tensione di test, OBJ : TEST
PI	durata (min.sec.)	data, ora, tensione di test, OBJ : TEST
DD*	durata (min.sec.)	data, ora, tensione di test, OBJ : TEST
Corrente	durata (min.sec.)	
Capacità**		
R(t)	durata (min.sec.)	ultima tensione di test

* *Il valore di DD si visualizza **solo un minuto** dopo l'arresto della misura*

** *La misura di capacità (µF) si visualizza solo dopo l'arresto della misura e la scarica del circuito*

4. FUNZIONI SPECIALI

4.1 Tasto 2nd

Questo tasto permette di selezionare la funzione secondaria dei tasti di funzione. Essa è sempre associata al simbolo 2nd.

Premendo sul tasto di funzione selezionato, questo simbolo scompare, eccetto se il tasto ▼ è attivato. In questo caso, scompare unicamente premendo nuovamente sul tasto 2nd o su altri tasti di funzione. Questo permette di decrementare rapidamente i parametri con il tasto ▼, senza dovere premere di nuovo sul tasto 2nd.

4.2 Tasto V-TIME / ◴

■ **Funzione primaria V-TIME**

Questo tasto permette di visualizzare tutte le informazioni secondarie disponibili, sul piccolo display, durante e dopo la misura.

Nella funzione misura d'isolamento :

- Tempo trascorso dall'inizio della misura
- Tensione fra le boccole + e – dell'apparecchio.
- Data, ora, tensione di test e numero OBJ :TEST in modo richiamo memoria (MR) (C.A 6547)

■ **Funzione secondaria ◴ (Test a durata programmata)**

- Il piccolo display indica la durata della misura programmata nel SET-UP, il simbolo è acceso. Premendo il tasto START si attiva immediatamente la misura.

La durata standard della misura è di 30 minuti, ma alcuni valori possono essere cambiati nel menù SET-UP.

- Quando la misura è attivata, il piccolo display decrementa la durata rimanente. Appena il contatore è sullo zero, la misura s'interrompe.

Durante lo svolgimento di un test a durata programmata, dei campioni intermedi (valori di resistenza / tensione in funzione del tempo) sono automaticamente memorizzati.
Il tempo fra ogni campione è di 30 s in modo standard, ma questo valore può essere modificato nel menù SET-UP.

I campioni sono visualizzabili con la funzione *R (t)* (vedi § 4.3) fino a che la nuova misura non è stata lanciata. Essi sono cancellati ad ogni nuova misura.
Essi sono automaticamente memorizzati con il valore finale della resistenza in caso di utilizzazione della funzione MEM (memorizzazione) (C.A 6547).

Se la posizione del commutatore rotativo viene modificata, o **se viene premuto il tasto STOP** durante la misura, questa s'interrompe.

4.3 Tasto R-DAR-PI-DD / *R (t)*

■ **Funzione primaria R-DAR-PI-DD**

Il tasto R-DAR-PI-DD permette di calcolare in modo automatico l'indice di Polarizzazione (PI) ed il Rapporto d'Assorbimento Dielettrico (DAR) o di effettuare un test di Scarica Dielettrica (DD).

Questi valori PI e DAR sono particolarmente interessanti per sorvegliare l'invecchiamento della macchine in funzione o dei cavi di grandi dimensioni, per esempio.

Su questo tipo di elementi, la misura è disturbata in avvio da correnti parassite (corrente di carica capacitiva, corrente d'assorbimento dielettrica) che si annullano progressivamente.

Per misurare in modo esatto la corrente di perdita rappresentativa dell'isolamento, è dunque necessario effettuare delle misure di lunga durata, per liberarsi dalle correnti parassite presenti

all’inizio della misura.

In seguito, si calcolano dei rapporti PI o DAR :

PI* = $R_{10\ min} / R_{1\ min}$ (2 valori da rilevare per una misura di 10 min.)

DAR = $R_{1\ min} / R_{30\ s}$ (2 valori da rilevare per una misura di 1 min.)

La qualità dell’isolamento è funzione dei risultati trovati.

DAR	PI	Stato dell’isolamento
< 1,25	< 1	Insufficiente o addirittura
	< 2	pericoloso
< 1,6	< 4	Buono
> 1,6	> 4	Eccellente

In caso di isolamento multistrati, se uno degli strati è difettoso ma se tutti gli altri presentano una elevata resistenza, il calcolo dei rapporti PI e DAR non è sufficiente per mettere in evidenza un problema di questo tipo.

E’ dunque necessario completare le indicazioni PI e DAR con un test di scarica dielettrica che permette di calcolare il termine DD.

Questo test permette di misurare l’assorbimento dielettrico di un isolamento eterogeneo o multistrati senza tenere conto delle correnti di perdita delle superfici parallele.

Esso consiste nell’applicare una tensione di test per una durata sufficiente per «caricare» elettricamente l’isolamento da misurare (un valore tipico è l’applicazione di una tensione di 500 V per 30 minuti).

La tensione di prova è scelta come per una misura di isolamento e la durata viene programmata nel menù SET-UP. L’apparecchio provoca in seguito una scarica rapida durante la quale viene misurata la capacità d’isolamento, poi, dopo 1 minuto, la corrente residua che circola nell’isolamento.

Il termine DD è allora calcolato secondo la relazione di sotto :

$$DD = \frac{\text{corrente misurata dopo 1 minuto (mA)}}{\text{tensione di test (V) x capacità misurata (F)}}$$

L’indicazione della qualità d’isolamento in funzione del valore trovato è la seguente :

Valore di DD	Qualità d’isolamento
DD > 7	Molto cattivo
7 > DD > 4	Cattivo
4 > DD > 2	Dubbio
DD < 2	Buon isolamento

Nota: Il test di scarica dielettrica è particolarmente adatto per la misura d’isolamento delle macchine in funzione ed in genere alla misura d’isolamento su degli isolanti eterogenei o multistrati che comportano dei materiali organici.

■ **Utilizzazione della funzione R-DAR-PI-DD**

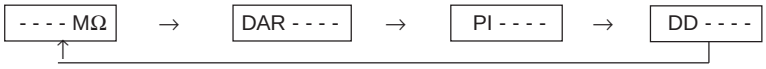
Durante o dopo una misura, il tasto R-DAR-PI-DD permette lo sfilamento dei valori :

- DAR (se misura > 1 min)
- PI* (se misura > 10 min)
- DD calcolabile solamente 1 min dopo la fine della misura di isolamento e la scarica del circuito, e si preseleziona prima del lancio della misura
- Capacità in µF (solamente dopo l’arresto della misura e di scarica del circuito)
- Corrente residua di fuga circolante nell’installazione in mA o nA
- Resistenza d’isolamento in MΩ o GΩ o TΩ

Osservazioni: Durante le misura, il valore DAR non è disponibile se il valore DD è stato preselezionato prima della misura, il valore PI non è disponibile se i valori DAR o DD sono stati preselezionati prima della misura.

** I tempi da 10 e 1 minuto per il calcolo del PI sono modificabili nel menù SET-UP per adattarsi ad un eventuale evoluzione normativa o ad un’applicazione particolare.*

Misure di DAR o PI automatici:
Se il tasto R-DAR-PI-DD è azionato durante la misura di tensione prima del lancio di una misura, la visualizzazione è la seguente:

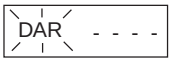


ed il valore della corrente d'entrata (fra i morsetti "+" e "-") + è indicata

Osservazioni: La corrente d'entrata può essere una corrente di depolarizzazione che risulta da una misura di isolamento anteriore. Si consiglia di avviare una nuova misura di DAR e PI dopo che la corrente è scesa nuovamente ad un valore insignificante (dell'ordine di 100 pA) per evitare delle variazioni su queste misure.

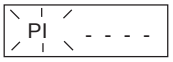
In funzione della scelta (DAR, PI o DD), ecco lo svolgimento di misura :

a) **DAR** premendo su START → il simbolo DAR lampeggia ed il display indica "- - - -" fino a che il calcolo del coefficiente è impossibile (t < 1 mn).

Ad esempio: 

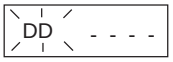
Dopo 1 min la misura si interrompe, il simbolo DAR diviene fisso ed il display principale visualizza automaticamente il valore del DAR.
Il tasto R-DAR-PI-DD è utilizzabile durante e dopo la misura per vedere la misura d'isolamento effettuata, ma essa non fornisce il valore del PI, dato che la misura non è durata abbastanza.

b) **PI**: premendo su START → il simbolo PI lampeggia ed il display indica «- - - -» fino a che il calcolo del coefficiente è impossibile (t < 10 mn*).

Ad esempio: 

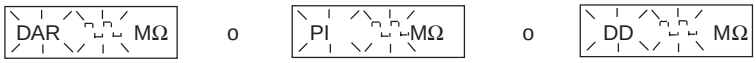
Dopo 10 min* la misura si interrompe, il simbolo PI diviene fisso ed il display principale visualizza automaticamente il valore del PI.
Durante e dopo la misura, il tasto R-DAR-PI-DD consente di visualizzare il DAR (dopo 1 min.), il PI (dopo 10 min*) e la misura d'isolamento.

c) **DD**: premendo su START → il simbolo DD lampeggia ed il display indica «- - - -» fino a che il calcolo del coefficiente è impossibile (t < 30 mn*). + 1 min.).

Ad esempio: 

1 min. dopo l'arresto della misura, il simbolo DD diviene fisso il display visualizza automaticamente il valore del DD.
Dunque : se la misura dura 1 min. → DAR
se la misura dura 10 min. → PI
se 1 min. dopo la fine della misura → DD

Osservazioni: Se durante le misure di DAR, PI o DD, automatiche o meno, appare una tensione parassita esterna importante, o se la resistenza d'isolamento esce dalle gamme di misura dell'apparecchio, le misure di DAR o PI sono interrotte e lo schermo indica:



Queste misure riprendono immediatamente dopo la scomparsa della tensione parassita.

La visualizzazione del valore DD è :
- indeterminato (**- - - -**) se C < 1 nF a Idd < 100pA
- determinata e lampeggiante se 1 nf ≤ C < 10 nF e 100pA ≤ Idd < 1nA
- determinata e fissa se C ≥ 10nF e Idd ≥ 1nA
(con C= capacità di misura e Idd= corrente di fuga misurata)

*** Osservazioni**:I tempi di 10 min / 1 min per il calcolo del PI e di durata di test per la misura d'isolamento ed il calcolo di DD sono modificabili nel menù SET-UP (vedi § 4.7) per adattarsi ad una eventuale evoluzione normativa o ad una applicazione specifica. Questi tempi possono essere abbreviati in ogni momento durante la misura premendo sul tasto START / STOP.

■ **Funzione secondaria *R (t)***

Il tasto *R(t)* consente di accedere ai valori di resistenza intermedi d'isolamento misurati in funzione del tempo, dopo misura in modalità "Prova a durata programmata" (vedi § 4.2).

Il tempo fra ogni campione memorizzato è programmato nel menù di configurazione SET-UP.

Questa funzione è disponibile anche sul modello C.A 6545 che non comporta né memoria viva per la memorizzazione dei dati misurati, né interfaccia per recuperare questi dati dallo strumento con un PC.

Sul C.A 6545, durante la misura , fino a 20 campioni possono essere registrati nell'apparecchio alla cadenza selezionata nel SET-UP (il valore predefinito è di 30 secondi).
E' possibile memorizzare oltre 20 campioni se la memoria processore disponibile lo permette.

Sul C.A 6547, il numero di campioni che può essere memorizzato è limitato solo dalla memoria viva disponibile, cioè 100 campioni. Questo numero è uguale a circa 10000 per una memoria interamente libera.

Premendo sul tasto *R(t)*, lo strumento passa in modo visualizzazione :
- il piccolo display indica il tempo 00:30 (se la frequenza di campionatura è di 30 s)
- il visualizzatore principale indica il valore R corrispondente.

Il tasto V-TIME permette di alternare fra tempo e tensione (sul piccolo display), in associazione con il valore R sul display principale.

Il tasto ▲▼, consente di fare scorrere tutti i campioni memorizzati nella misura. È pertanto possibile rilevare gli elementi utili per realizzare un diagramma R(t) e U(t).

Quindi è possibile realizzare in cantiere un'analisi R(t) in assenza di stampante o di PC.

Premendo nuovamente sul tasto R(t) o R-DAR-PI-DD, si può uscire da questa funzione.

4.4 Tasto ✻ / *ALARM*

■ **Funzione primaria ✻**

Questa funzione permette di accendere o di spegnere la retro-illuminazione.

■ **Funzione secondaria *ALARM***

Attivazione/disattivazione della funzione ALARM. Il simbolo corrispondente si visualizza in caso di attivazione.

Se questa funzione è attiva e se il valore limite alto o basso programmato nel menù SET-UP è superato durante la misura, il simbolo **ALARM** lampeggerà ed il cicalino (se è attivato) squillerà in permanenza.
E' possibile programmare un limite differente per ogni tensione di test, i limiti saranno salvati in memoria dopo l'arresto dell'apparecchio.

4.5 Tasto ▶ / *SMOOTH*

■ **Funzione primaria ▶**

Permette di selezionare un parametro da modificare – il parametro attivo lampeggia.

E' modificabile con il tasto ▲▼ (vedi § 4.6).

■ **Funzione secondaria *SMOOTH***

Permette di attivare un filtro numerico per le misure di isolamento. Interessa solamente il display (che è livellato) e non le misure.

Questa funzione è utile in caso di forte instabilità dei valori d'isolamento visualizzati, dovuta ad esempio a una forte componente capacitiva dell'elemento da testare. La costante di tempo di questo filtro varia da 3 a 22 secondi a seconda della corrente di misura. La costante di tempo di questo filtro è circa 20 secondi.

4.6 Tasto ▲▼

Questa funzione consente di modificare i parametri lampeggianti visualizzati, o di consultare i valori R (t) (vedi § 4.3).

Di regola, due cifre (giorno, mese, ora, min, sec, OBJ, TEST) lampeggiano.

Le funzioni ▲ e ▼ dispongono di modalità «rullo»: appena il limite alto o basso di modifica è raggiunto, il parametro da modificare passa automaticamente al limite basso o alto successivo.

■ **Funzione primaria ▲** : Premendo brevemente si incrementa di una unità il numero visualizzato. Premendo a lungo su questo tasto, l'incremento si farà a velocità rapida.

■ **Funzione secondaria ▼** : Premendo brevemente si decrementa di una unità il numero visualizzato. Premendo a lungo, la decrementazione avverrà a velocità rapida.

Contrariamente a tutte le funzioni secondarie degli altri tasti, qui non è necessario premere ogni volta sul tasto 2nd per accedere alla funzione ▼. Il simbolo 2nd rimane in effetti visualizzato e dunque valido per la funzione ▼ (solamente) fino a che l'utente non lo disattiva premendo di nuovo sul tasto 2nd o su un altro tasto.

4.7 Funzione SET-UP (configurazione dell'apparecchio)

Questa funzione, che si trova sul commutatore rotativo, permette di cambiare la configurazione dell'apparecchio accedendo direttamente ai parametri da modificare.

Dopo avere girato il commutatore rotativo sulla posizione SET-UP :
- tutti i segmenti del visualizzatore sono attivati per 1 secondo,
- si visualizza il numero della versione software
- si visualizza il numero di serie dell'apparecchio
- **PUSH** appare sul piccolo display e **btn** sul display principale, per sollecitare la pressione di un tasto.

La funzione SET-UP permette allora di accedere direttamente ai parametri da modificare, premendo sul tasto relativo:
- Dopo avere premuto su un tasto, le cifre o i simboli corrispondenti alla funzione selezionata appaiono sullo schermo.
- Le cifre o i simboli che possono essere modificati lampeggeranno. La procedura normale di modifica con i tasti ▶ e ▲▼ deve essere utilizzata.
- Tutti i parametri sono registrati immediatamente ed in permanenza.

Le tabella della pagina successiva definisce i tasti attivi nella funzione SET-UP ed il display relativo, con le fasce di regolazione possibile.

Parametri da modificare	Tasto di comando	Display			
		principale	piccolo	simboli	valori
Durata del test, in modo "Test a durata programmata"	◴	tESt	30 : 00	min. sec,	01:00 - 59:59
1° e 2° tempo per il calcolo del PI	R-DAR-PI-DD	secondo tempo (10:00)	primo tempo (01:00)	min : sec	00:30 - 59:59
Durata fra i campioni in modo ◴ "Test a durata programmata"	*R (t)*		00 : 30	min : sec	00:05 - 30:00
Limite per 500 V - 2 TΩ	*ALARM*	500 kΩ	500 V	ALARM <	30 k-2 TΩ e ><
Limite per 1000 V - 4 TΩ	*ALARM* (2° pressione)	1 MΩ	1000 V	ALARM <	100 k-4 TΩ e ><
Limite per 2500 V - 10 TΩ	*ALARM* (3° pressione)	2,5 MΩ	2500 V	ALARM <	300 k-10 TΩ e ><
Limite per 5000 V - 10 TΩ	*ALARM* (4° pressione)	5 MΩ	5000 V	ALARM <	300 k-10 TΩ e ><
Limite per Var - 50/5000 V	*ALARM* (5° pressione)	5 MΩ	Set	ALARM <	10 k-10 TΩ e ><
Ora	V-TIME		12 :55	◴	hh (00-23) mn (00-59)
Data (versione europea)	V-TIME (2° pressione)	17.03	2000		gg.mm .aaaa
Versione : USA, Europa	V-TIME (3° pressione)	USA, Euro			USA, Euro
Cancellazione memoria	MEM poi MEM (2 s)	cLr	ALL	MEM	
Cancellazione selettiva della memoria	MEM poi ▶ e ▲▼ e MEM (2 s)	FrEE / OCC	Numero d'OBJ : TEST	MEM	00...99
Baud	PRINT	9600	bAUd		300...9600 o "parallelo"
Cicalino	✻	On		🔊	ON / OFF
Arresto automatico	✻ 2ª Pressione	On		P	ON / OFF
Configurazione predefinita	✻ (3ª premuta) poi START	DFLt	SEt		
Tensione di test variabile	✻ (4è pressione)	SEt	100 V	V	40/5100 V
Limitazione perturbazione di tensione	✻ (5è pressione)	0,03 U	dISt	V	0,03-0,10-0,20
Portata automatica	✻ (6° pressione)	Auto	rAnG		Auto/1/2/3
Blocco tensione di test	✻ (7° pressione)	oFF	1000 V		ON / OFF 40-5100 V

I valori indicati in questa tabella, nelle colonne «Visualizzazione / principale» e «Visualizzazione / piccolo» sono i valori predefiniti e programmati in fabbrica. In caso di modifica erronea, è possibile ripristinarli: vedi § 4.7.3.

4.7.1 Cancellazione della memoria

Nel SET-UP, premere sul tasto **MEM** :

- Il simbolo **MEM** lampeggia
- Il piccolo display indica **ALL** lampeggiante
- La visualizzazione principale indica **cLR**

Per cancellare tutta la memoria, premere di nuovo sul tasto MEM per 2 secondi:

- Il simbolo **MEM** si visualizza in modo stabile.
- **ALL** sul piccolo display si visualizza in maniera stabile
- La visualizzazione principale indica **FrEE**

Per cancellare il contenuto di un numero OBJ : TEST particolare:

- Selezionare il numero con i tasti ▶ e ▲▼
- **FrEE** o OCC sono visualizzati sul display principale

Premere di nuovo sul tasto MEM per 2 secondi per cancellare :

- Il numero **OBJ : TEST** è indicato sul piccolo display
- La visualizzazione principale indica **FrEE**

4.7.2 Erogazione in baud (RS 232)

Nel SET-UP, premere sul tasto PRINT.
Il display principale indica la velocità in baud, ad esempio 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 o Parallela. Sul piccolo display appare **baud**. Il valore può essere modificato per mezzo dei tasti ▲ e ▼.
La visualizzazione "Parallel" significa che il modo parallelo è selezionato, per stampare su delle stampanti parallele per mezzo dell'adattatore seriale -parallelo (RS 232-Centronics).

4.7.3 Configurazione predefinita dell'apparecchio

Nel SET-UP, 3° pressione sul tasto ✻ :

- Il piccolo display indica **SEt**
- Il display principale indica **DFLt** (lampeggiante)

Premere su START per riconfigurare l'apparecchio con i parametri predefiniti (vedi tabella precedente)

4.7.4 Limitazione perturbazione di tensione

Nel SET-UP, 5° pressione sul tasto ✻:

- Il piccolo display indica **dISt**
- Il display principale indica **0,03U** (lampeggiante)
- Modificare eventualmente questo valore con il tasto ▲▼ (scelta possibile fra : 0,10 - 0,20 - 0,03)

Osservazioni: Questa regolazione permette il miglior compromesso fra il tempo di stabilimento della misura e la presenza di tensione esterna parassita (§ 3.2).
Se nessuna tensione parassita è presente, questo valore sarà scelto pari a 0,03 per ottenere un tempo di stabilizzazione della misura rapida.
***Esempio**: Se si effettua una misura d'isolamento con una tensione di test di 5000 V e con la limitazione pari a 0,10 sarà possibile effettuare una misura corretta con la presenza di una tensione parassita esterna ≤ 500 V, ciò a discapito di un tempo di stabilizzazione più lungo della misura.*

4.7.5 Portata automatica di misura:

Nel SET-UP, 6° pressione sul tasto ✻:

- Il piccolo display indica **rAnG**
- La visualizzazione principale indica **Auto**

Agire sul tasto ▲▼ per scegliere una portata di misura fissa (1, 2 o 3 sul display principale) o automatico (Auto sul display principale)

Osservazioni: Le portate di misure fisse corrispondono alle gamme di corrente di misure seguenti :
1 : 50 pA a 200 nA
2 : 150 nA a 50 µA
3 : 30 µA a 3 mA

La scelta di una gamma di misura fissa permette di ottimizzare il tempo di stabilizzazione della misura per un valore conosciuto della resistenza d'isolamento.
Esempio: Scelta della portata 1 per una misura superiore a 500 GΩ.

4.7.6 Limitazione della tensione di prova

Nel SET-UP, 7° pressione sul tasto ✻ :

- Il piccolo display indica **1000 V**
- La visualizzazione principale indica **OFF**

- Scegliere **On** o *OFF* con il tasto ▲▼ e modificare eventualmente il valore della tensione con il tasto ▶ poi con il tasto ▲▼ (regolazione con passo di 10 V).

Osservazioni: Questa funzione vieta l'utilizzo della misura di isolamento a partire da un valore massimo di tensione di test. Ciò consente di affidare l'apparecchio a persone meno esperte per applicazioni particolari (telefonia, aeronautica…).

Questa limitazione può essere nascosta utilizzando il software di applicazione MEGOHMVIEW.

Esempio: Se si sceglie On ed una limitazione della tensione di test a 750 V, la misura si farà a 500 V per la posizione corrispondente del commutatore rotativo, ed a 750 V per tutte le altre posizioni del commutatore rotativo (con accensione preliminare del LIM per 3 secondi sul visualizzatore principale).

5. UTILIZZO

5.1 Svolgimento delle misurazioni

- Accendere l'apparecchio mettendo il commutatore sulla posizione corrispondente. Tutti i segmenti dello schermo LCD si visualizzano, poi viene visualizzata la tensione della batteria.
- Collegare i cavi dei morsetti + e – ai punti di misura.
- La tensione d'entrata è misurata in permanenza e visualizzata sul piccolo display.
  Se una tensione esterna superiore al valore limite autorizzato (vedi § 3.2) è presente, la misura sarà vietata.
- Premendo su START/STOP si fa scattare la misura.
- Premendo nuovamente su START/STOP si interrompe la misura. L'ultimo risultato rimane visualizzato fino alla successiva misura o alla rotazione del commutare.

Se una tensione superiore al valore limite autorizzato (vedi § 3.2) sopravviene durante tutte le misure, l'apparecchio indicherà questa tensione sul piccolo display con il simbolo d'avvertimento lampeggiante ed interromperà la misura in corso.

Nota: Un certo numero di funzioni speciali sono utilizzabili (vedi § 4).

5.2 Misura d'isolamento (vedi § 3.2)

In questa funzione, l'apparecchio può misurare isolamento da 10 kΩ a 10 TΩ, in funzione della tensione di prova scelta, tra 500-1000-2500-5000 V o tensione programmata (da 40 V a 5100 V)

- Posizionare il commutatore su " 500 V-2 TΩ ", o " 1000 V-4 TΩ ", o " 2500 V-10 TΩ ", o " 5000 V-10 TΩ " o " Var 50-5000 V "
- ⚠ Collegare l'apparecchio all'elemento da testare.
  Se la tensione presente è superiore al valore limite autorizzato (vedi §3.2), la misura sarà vietata.
- Lanciare la misura e notare i risultati.

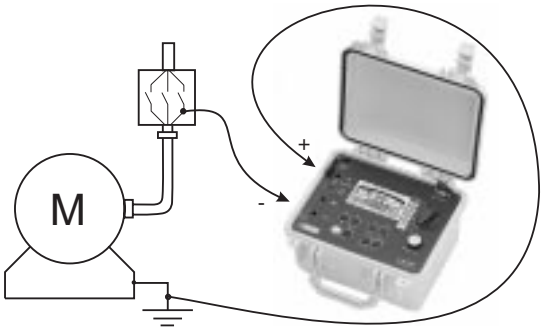
E' possibile visualizzare tutti i risultati sul visualizzatore principale con il tasto R-DAR-PI-DD (vedi § 4.3) o sul piccolo display con il tasto V-TIME (vedi § 4.2).

R (t) permette d'accedere ai valori intermedi misurati e memorizzati nel SET-UP, in modo «Test a durata programmata». Questi campioni sono disponibili fino al lancio di una altra misura o fino alla successiva rotazione del commutatore (vedi § 4.3)

Per la misura di forti isolamenti (> 1 GΩ), si consiglia di utilizzare il morsetto " G " per evitare gli effetti di perdita e capacitivi o per sopprimere l'influenza delle correnti di perdita superficiali. La protezione sarà collegata su una superficie suscettibile di essere la sede di circolazione delle correnti superficiali attraverso polvere ed umidità : per esempio, superficie isolante di un cavo o di un trasformatore, fra due punti di misura.

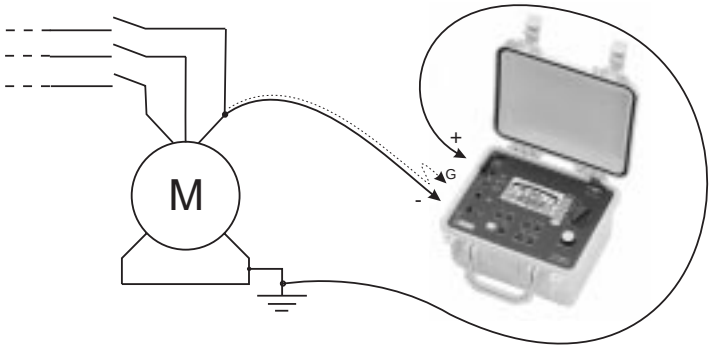
Immediatamente all'arresto delle misure d'isolamento, il circuito testato è automaticamente scaricato per mezzo di una resistenza interna all'apparecchio.

■ **Schema di collegamento per la misura di deboli isolamenti** (esempio di un motore)

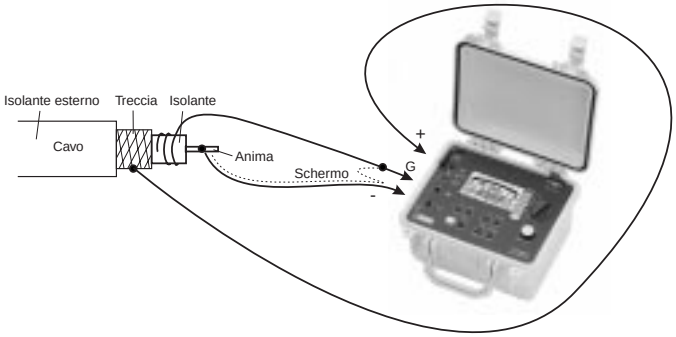


■ **Schema di collegamento per la misura di forti isolamenti**

a) Esempio di un motore (riduzione degli effetti capacitivi)



b) Esempio di un cavo (riduzione degli effetti di perdita superficiali)



5.3 Misura di capacità

La misura di capacità si effettua automaticamente al momento della misura d'isolamento, e si visualizza dopo l'arresto della misura e la discarica del circuito, grazie al tasto R-DAR-PI-DD.

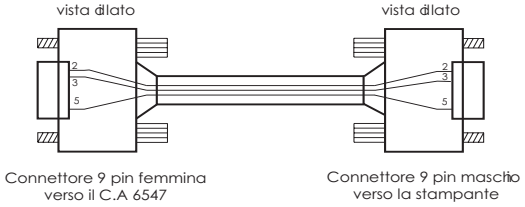
5.4 Misura della corrente residua o corrente di fuga

La misura della corrente residua circolante nel circuito si effettua automaticamente durante la misura di isolamento e si visualizza dopo l'arresto della misura grazie al tasto R-DAR-PI-DD.

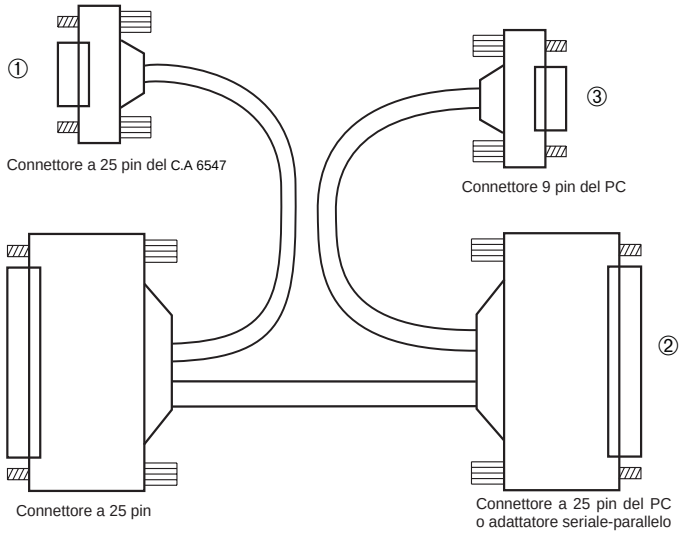
6. MEMORIA / RS 232 (C.A 6547)

6.1 Caratteristiche della RS 232

- La velocità in baud può essere regolata su 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, o «Parallelo» per la stampa su delle stampanti parallele tramite l'adattatore seriale/parallelo in opzione.
  Questa regolazione si effettua nel menù SET-UP (vedi § 4.7.2)
- Formato dei dati : 8 bit di dati, 1 bit d'arresto, senza parità, protocollo Xon / Xoff
- Collegamento alla stampante seriale



- Collegamento ad un PC o ad una stampante parallelo



- **Collegamenti necessari DB9 → B25 (① → ②) (cavo nullo - modem standard):**

  1 → 8 6 → 20
  2 → 2 7 → 5
  3 → 3 8 → 4
  4 → 6 9 → 22
  5 → 7

- **Conversione DB25 → DB9 (② → ③):**

  2 → 3
  3 → 2
  7 → 5

6.2 Registrazione / lettura dei valori memorizzati (Tasto MEM/*MR*)

6.2.1 Funzione primaria MEM (memorizzazione)

Questa funzione permette di registrare dei risultati nella memoria dell'apparecchio.
Questi risultati sono memorizzabili a degli indirizzi contrassegnati da un numero d'oggetto (OBJ) e da un numero di test (TEST).
Un oggetto rappresenta una «scatola» nella quale si possono conservare 99 test. Un oggetto può così rappresentare una macchina o una installazione sulla quale si effettueranno un certo numero di misure.

1. Quando il tasto è stato attivato, il simbolo MEM lampeggia ed il piccolo display indica il primo numero OBJ : TEST libero, per esempio, **02 : 01**. Il visualizzatore principale indica **FrEE** (libero).

Il numero OBJ è quello dell'ultima misura memorizzata, ma il numero TEST è incrementato di 1.

E' sempre possibile modificare OBJ : TEST con i tasti ▶ e ▲▼.

Se l'utilizzatore seleziona un indirizzo di memoria già occupato, **OCC** appare sul visualizzatore principale.

Se un nuovo OBJ è selezionatoà, TEST è messo su 01.

2. Premendo di nuovo sul tasto MEM, i risultati di misura in corso saranno registrati nell'indirizzo memoria selezionato (che essa sia o meno occupata). Il simbolo MEM non lampeggia più e rimane visualizzato. L'ora e la data di questa registrazione sono memorizzati con i dati già disponibili (R, U, t).

⚠ **Se un tasto altro che MEM o il commutatore viene attivato prima di una seconda pressione su MEM, si esce dal modo registrazione senza avere memorizzato i risultati.**

3. Se un test a durata programmata è stato realizzato, sono disponibili (vedi § 4.3) delle misure intermedie (campioni). Esse sono automaticamente registrate con lo stesso numero OBJ : TEST che la misura finale.

■ **Stima della capacità di registrazione dei risultati**

Spazio memoria totale: 128 k.o

Gestione interna: 8 k.o

Spazio memoria disponibile: 120 k.o

Un risultato di misura d'isolamento richiede circa 80 o.

In "Test a durata programmata" ◴, un campione richiede 10 o di più.

E' dunque possibile registrare circa 1.500 misure d'isolamento.

■ **Spazio memoria disponibile**

Questa funzione si attiva automaticamente al momento della registrazione di un risultato.

Premere una volta su MEM per ottenere il numero OBJ. TEST libero successivo; l'indicazione del bargraph è proporzionale alla memoria libera disponibile.

- Se tutta la memoria è libera, tutti i segmenti sono attivati.
- Se tutta la memoria è piena, la freccia di sinistra del bargraph lampeggia.
- Immediatamente quando la registrazione è terminata, il bargraph scompare.

Un segmento del bargraph equivale a circa 50 registrazioni.

6.2.2 Funzione secondaria *MR*

La funzione *MR* permette di richiamare un qualsiasi dato della memoria, quale sia la posizione del commutatore rotativo.

■ Quando il tasto è attivato, il simbolo MR si visualizza (senza lampeggiare).
Il piccolo display indica l'ultimo numero OBJ : TEST occupato, per esempio, 02 :11.
02 «11» in relazione al simbolo TEST lampeggia, la procedura di modifica normale con i tasti ▶ e ▲▼ deve essere utilizzata per selezionare il numero OBJ : TEST desiderato.

Se un nuovo OBJ è selezionato, TEST è automaticamente regolato sul numero massimo memorizzato.

A questo livello è possibile consultare tutta la memoria di risultato con i tasti ▶ e ▲▼ dato che i valori di misura corrispondenti al numero OBJ : TEST selezionato si visualizzano sul display principale. E' possibile visualizzarli con il tasto R-DAR-PI-DD.

■ Il tasto V-TIME è attivo e da accesso a data / ora / U / numero OBJ-TEST per ogni risultato.

Se la registrazione selezionata con il numero OBJ : TEST corrisponde ad un test a durata programmata ◴, si può accedere ai valori R (t) premendo sul tasto *R (t)*. Il piccolo display cambia ed indica min : sec (tempo del 1° campione) ed il simbolo ◴ lampeggia sullo schermo. Voi potete visualizzare gli altri campioni con il tasto ▲▼.

Per uscire dal modo R (t) e ritornare allo stato richiamo di memoria normale (OBJ : TEST), premere di nuovo sul tasto R-DAR-PI-DD.

⚠ **Per uscire dalla funzione MR,** premere di nuovo su MR o girare il commutatore.

6.3 Stampa dei valori misurati (tasto PRINT/PRINT MEM) (C.A 6547)

Se utilizzate una stampante seriale, scegliete la velocità di comunicazione appropriata, nel menù SET-UP, fra 300...9600 baud, poi programmare la stampante al formato gestito dallo strumento (vedi § 6.1).

Se utilizzate una stampante parallelo, dovete regolare la velocità su «Parallelo» nel SET-UP ed utilizzare l'adattatore seriale/parallelo venduto in opzione (collegare in serie il cavo fornito + adattatore + cavo Centronics della stampante).

Sono disponibili due modi di stampa :
- Stampa immediata della misura (PRINT)
- Stampa dei dati memorizzati (*PRINT memory*)

Se la trasmissione dei dati verso la stampante funziona correttamente, il simbolo COM lampeggerà sul visualizzatore.
Se sopravviene un problema, il simbolo COM rimane visualizzato in permanenza sullo schermo LCD.

6.3.1 Stampa immediata della misura (tasto PRINT)

Dopo una misura o dopo l'accesso al modo R (Richiamo Memoria), la funzione PRINT permette la stampa dei risultati di misura.

All'attivazione del tasto, essa stampa :
- 1 gruppo di misure (U/R/DAR/PI/DD/data/ora) in caso di test normale,
- i valori R(t) se la funzione «Test a durata programmata» ◴ è stata attivata.

Per interrompere la stampa, cambiare la posizione del commutatore rotativo.
Secondo la funzione utilizzata, si ottengono i seguenti modelli.

■ **Misura d'isolamento**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6547

Numero dello strumento : 000 001

TEST DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO

OGGETTO / 01 TEST: 01 *(stampato unicamente in modo MR)*

Descrizione: .....
.....
Data: 31.03.1998
Ora di inizio: 14,55
Durata d'esecuzione: ..... 15 min. 30 sec
Temperatura: ..... °C .....°F
Umidità relativa: ..... %

Tensione di test: ..... 1000 V
Resistenza d'isolamento (R): ... 385 GOhm
DAR: 1,234
PI: 2,345
DD: .....
Capacità: ..... µF
I residua: ..... nA
Commenti: .....
.....
Data del test successivo: ..... /..../.....

Dopo un «Test a durata Programmata»si stampano altri risultati (campioni intermedi) :

Tempo	Resistenza	Tensione
00 : 30	35,94 GOhm	1005 V
01 : 00	42,00 GOhm	1005 V
01 : 30	43,50 GOhm	1005 V

ecc...

Una linea per la firma dell'operatore appare a fine della stampa.

6.3.2 Stampa dei dati memorizzati (tasto PRINT MEM)

Questa funzione permette la stampa del contenuto della memoria dell'apparecchio.
Il piccolo display indica **01 : 01** per il numero OBJ : TEST (indirizzo di partenza della stampa).
Il visualizzatore principale indica l'ultima registrazione in memoria (indirizzo di fine della stampa).
Per esempio **12 : 06**;
01 al livello della posizione OBJ lampeggia e la procedura di modifica normale deve essere utilizzata (tasti ▶ e ▲▼) per definire gli indirizzi inizio/fine della stampa.

Per uscire senza stampare, cambiare la posizione del commutatore rotante.
Per lanciare la stampa, premere di nuovo sul tasto PRINT.
Per interrompere la stampa, cambiare la posizione del commutatore rotante.
La stampa di ogni gruppo di dati è ridotta ai risultati principali.

Esempio:

CHAUVIN ARNOUX C.A 6547

Numero dello strumento : 000 001

TEST DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO

Descrizione: .....
.....
OGGETTO: 01 TEST: 01
Data: 31.03.1998
Ora di inizio: 13,35
Durata d'esecuzione: ..... 16 mn 27 sec
Temperatura: ..... °C .... °F
Umidità relativa: ..... %
Tensione di test: ..... 5000 V
Resistenza d'isolamento (R): ..... 3,85 TΩ
DAR: 1,273
PI: 2.382
DD: .....
Capacità: ..... µF
I residua: ..... nA
Commenti: .....
Data del test successivo: ..... /..../.....

TEST DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO
OGGETTO: 01 TEST: 02
Descrizione: .....
.....
Data : 31.03.1998
Ora di inizio: 15,10
Durata d'esecuzione: ..... 15 min 30 sec
Temperatura: ..... °C .....°F
Umidità relativa: ..... %
Tensione di test: ..... 1000 V
Resistenza dell'isolamento (R): ..... 385 GΩ
DAR: 1,234
PI: 2,345
DD: ..... nA
Capacità: ..... µF
I residua: ..... nA
Commenti: .....
.....
Data del test successivo: ..... /..../.....

Una linea per la firma dell'operatore appare alla fine della stampa.

6.4 Stampa con l'adattatore seriale-parallelo

1. Collegare il cavo RS232 null - modem al C.A 6547
2. Collegare questo cavo all'adattatore, poi l'adattatore al cavo della stampante
3. Collegare la stampante alla rete
4. Collegare il C.A 6547 alla rete elettrica
5. Per lanciare una stampa di misure non registrate (stampa immediata), premere PRINT dopo una
6. Per lanciare una stampa di misure registrate, premere il tasto «PRINT MEM»

⚠ **ATTENZIONE: Questo adattatore è studiato esclusivamente per essere utilizzato col C.A 6543 ed il C.A. 6547 e non è adatto ad altre applicazioni.**

7. CARATTERISTICHE

7.1 Condizioni di riferimento

Grandezze di influenza	Valori di referenza
Temperatura	23°C ± 3 K
Umidità relativa	da 45% a 55 %
Tensione di alimentazione	da 9 a 12 V
Fascia di frequenze:	DC e 15,3 . 65 Hz
Capacità in parallelo sulla resistenza	0 µF
Campo elettrico	nullo
Campo magnetico	< 40 A/m

7.2 Caratteristiche per funzione

7.2.1 Tensione

■ **Caratteristiche**

Ambito di misura	1,0…99,9 V~	100..0,999 V~	1000..0,2500 V~	2501..0,5100 V~
Fascia di frequenze *(1)*		DC e 15 Hz...500 Hz		DC
Risoluzione	0,1 V	1 V	2 V	2 V
Precisione	1% L ± 5 pt	1% L ± +1 pt		
Impedenza d'ingresso	da 750 kΩ a 3 MΩ a seconda la tensione misurata			

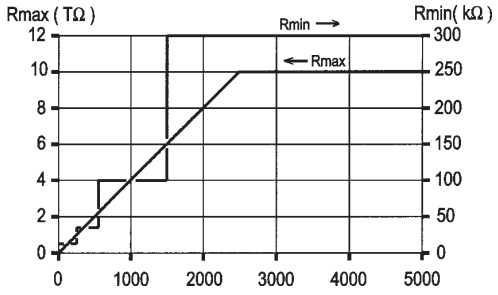
(1) Al di là di 500 Hz, il piccolo display indica "- - - -" ed il visualizzatore principale da unicamente una valutazione del valore cresta della tensione misurata.

■ **Categoria di misura**: 1000 V CAT III o 2500 V CAT I (transitori ≤ 2,5 kV)

7.2.2 Resistenza d'isolamento

■ **Metodo**: Misura tensione-corrente secondo EN 61557-2 (ed. 02/97)
■ **Tensione di uscita nominale**: 500, 1000, 2500, 5000 V_{DC} (o regolabile da 40 V a 5100 V)
■ Niente regolazione in modo variabile: 10 V da 40 V a 1000 V
100 V da 40 V a 1000 V
■ **Tensione a vuoto**: ≤ 1,02 x Un ±2% (Un ±2% in modo variabile)
■ **Superamento massimo della tensione Un**: (1.05 + dISt) Un +50 V
con dISt = 0,03 - 0,10 o 0,20
■ **Corrente nominale**: ≥ 1 mA_{DC}
■ **Corrente di cortocircuito**: < 1,6 mA ± 5%
■ **Corrente di carica su elemento capacitivo**: 3 mA_{DC} circa all'avvio della misura
■ **Tensione AC massima ammissibile durante la misura**: U_{peak} = (1.05 + dISt) Un
con dISt = 0,03 - 0,10 o 0,20
■ **Portate di misura**:
500 V : 30 kΩ 1,999 TΩ
1000 V : 100 kΩ 3,999 TΩ
2500 V : 100 kΩ 9,99 TΩ
5000 V : 300 kΩ 9,99 TΩ
Variabile (40 V...5100 V): vedi grafico seguente

Gamma di resistenza in modo tensione



■ **Precisione**

Tensione di prova	500 V	500 V - 1000 V	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V		
Settore di misura	30...99 kΩ	100...299 kΩ	300...999 kΩ 1,000...3,999 kΩ	4,00...39,99 MΩ	40,0...399,9 MΩ
specifica					
Risoluzione	1 kΩ			10 kΩ	100 kΩ
Precisione	±5% L + 3 pt				

Tensione	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V				1000 V - 2500 V	2500 V
di prova					5000 V	5000 V
Campo di misura	400...999 MΩ 1,000...3,999 GΩ	4,00...39,99 GΩ	40,0...399,9 GΩ	400...999 GΩ 1,000...1,999 TΩ	2,000...3,999 TΩ	4,00...9,99 TΩ
specifica						
Risoluzione	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ		10 GΩ
Precisione	±5% L + 3 pt		±15% L + 10 pt			

■ **Precisione in modo variabile**

Da intercalare fra i valori della tabella di sotto e secondo § 7.2.2 Portate di misura

■ **Misura della tensione DC durante il test d'isolamento**

Ambito di misura specificato	40,0...99,9 V	100...1500 V	1501...5100 V
Risoluzione	0,1 V	1 V	2 V
Precisione	1% L + 1 pt		

■ **Misura della tensione DC dopo il test d'isolamento**

Ambito di misura specificato	25..5100 V
Risoluzione	0,2% Un
Precisione	5% L ± +3 pt

■ **Tempi di formalizzazione tipica della misura in base agli elementi testati (U_{dist} = 0,03 U_n)**
Questi valori includono le influenze dovute al carico della componente capacitiva, al sistema di gamma automatica e alla regolazione della tensione di test.

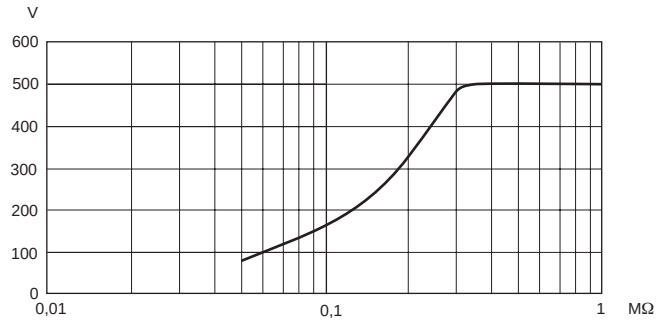
Tensione di prova	Carico	Non capacitico (misura non lineare)	Con capacità di 1µF (misura lineare)
500 V	1 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	40 s
1000 V	1 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	80 s
2500 V	3 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	90 s
5000 V	5 MΩ	4 s	16 s
	100 GΩ	8 s	120 s

■ **Tempo di scarica tipico di un elemento capacitivo per raggiungere 25 V_{DC}**

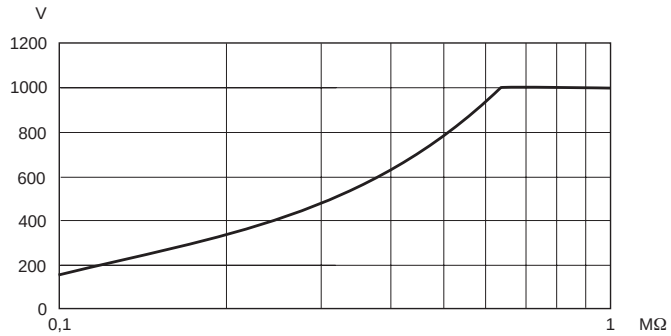
Tensione iniziale	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Tempo di scarica (C in µF)	C x 3 s	C x 4 s	C x 4 s	C x 7 s

■ **Curva di evoluzione tipiche delle tensioni di prova in funzione del carico**

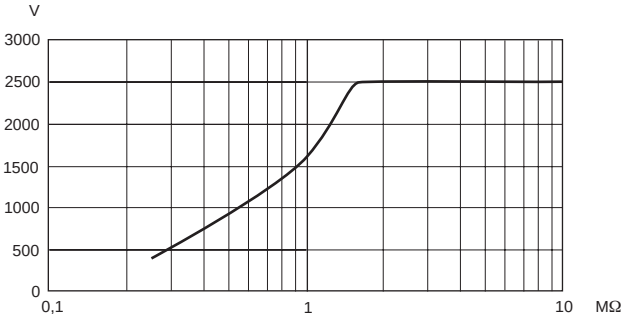
Portata 500 V



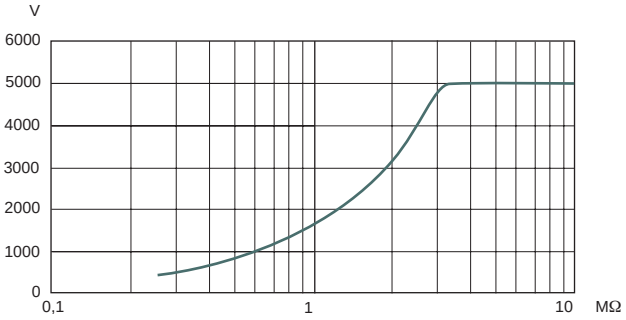
Portata 1000 V



Portata 2500 V



Portata 5000 V



■ **Misura della capacità** (a seguito di scarica dell'elemento testato)

Ambito di misura specificato	0,005...9,999 µF	10,00..0,490,99 µF
Risoluzione	1 nF	10 nF
Precisione	10% L ± 1 pt	

■ **Misura di corrente di perdita**

Campo di misura specifica	0,000 a 0,250 nA	0,251 a 9,999 nA	10,00 a 99,99 nA	100,0 a 999,9 nA	1,000 a 9,999 µA	10,00 a 99,99 µA	100,0 a 999,9 µA	1000 a 3000 µA
Risoluzione	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 µA
Precisione	15% L +10 pt	10% L	5% L					10% L

■ **Calcolo dei termini DAR e PI**

Campo specifico	0,02...50,00
Risoluzione	0,01
Precisione	5% L ± +1 pt

■ **Calcolo del termine DD**

Campo specifico	0,02...50,00
Risoluzione	0,01
Precisione	10% L ± +1 pt

7.3 Alimentazione

■ **L'alimentazione dell'apparecchio è realizzata da**:
- Batterie ricaricabili NiMh - 8 x 1,2 V / 3,5 Ah
- Ricarica esterna. : da 85 a 256 V / 50-60 Hz

■ **Autonomia minima** (secondo EN 61557-2)

Tensione di test	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Carico nominale	500 kΩ	1 MΩ	2,5 MΩ	5 MΩ
Numero di misure di 5 s su carico nominale (con pausa di 25 s fra ogni misura)	6500	5500	4000	1500

■ **Autonomia media**

Se si suppone una misura DAR di 1 minuto, 10 volte al giorno, con una misura di PI di 10 minuti, 5 volte al giorno. L'autonomia sarà di circa 15 giorni o 3 settimane.

■ **Tempo di ricarica** (C.A 6545 e C.A 6547)
6 ore per recuperare 100% della capacità (10 ore se la batteria è completamente scarica)
0,5 ore per recuperare 10% della capacità (autonomia: 2 giorni circa)
Osservazioni: è possibile ricaricare le batterie e realizzare al contempo delle misure d'isolamento a condizione che i valori misurati siano superiori a 20 MΩ. In tal caso, il tempo di ricarica è superiore a 6 ore e dipende dalla frequenza delle misure effettuate.

7.4 Condizioni ambientali

■ **Funzionamento**:
da -10°C a 40°C, durante la ricarica delle batterie
da -10°C a 55°C, durante la misura
da 10% a 80 % HR

■ **Magazzinaggio**
da -40°C a 70°C
da 10% a 90 % HR

■ **Altitudine**: < 2.000 m

7.5 Caratteristiche costruttive

■ Dimensioni nette del contenitore (L x l x h): 270 x 250 x 180 mm
■ Massa: 4,3 kg circa

7.6 Conformità alle norme internazionali

■ Sicurezza elettrica secondo: EN 61010-1 (Ed. 2 di 2001), EN 61557 (Ed. 97)
■ Doppio isolamento: ⧈
■ Livello di inquinamento: 2
■ Categoria di misura : III
■ Tensione maxi rispetto alla terra: 1000 V (2500 V in categoria di misura I)

7.6.1. Compatibilità elettromagnetica:

■ NF EN 61326-1 (Ed. 97) + A1, categoria ambito industrialel

7.6.2. Protezioni meccaniche

IP 53 secondo NF EN 60529 (Ed. 92)
IK 04 *secondo NF EN 50102 (Ed.* 95)

7.7 Variazioni nel campo di utilizzo

Grandezza di influenza	Fascia di influenza	Grandezza influenzata *(1)*	Influenza	
			tipica	Max
Tensione pila	9 V -12 V	V MΩ	< 1 pt < 1 pt	2 pt 3 pt
Temperatura	-10°C...+55°C	V MΩ	0,15% L/10°C 0,20% L/10°C	0,3% L/10°C +1 pt 1% L/10°C +2 pt
Umidità	10%...80% HR	V MΩ (10 kΩ à 40 GΩ) MΩ (40 GΩ à 10 TΩ)	0,2% L 0,2% L 3% L	1% L +2 pt 1% L +5 pt 15% L +5 pt
Frequenza	15...500 Hz	V	0,3% L	0,5% L +1 pt
Tensione AC sovrapposta a l'ultima tensione di test	0% Un...20%Un	MΩ	0,1% L/% Un	0,5% L/% Un +5 pt

(1) I termini DAR, PI, DD ed anche le misure di capacità e di corrente di perdita sono incluse nella grandezza "MΩ"

8. MANUTENZIONE

⚠ **Per la manutenzione, utilizzare unicamente i pezzi di ricambio specificati. Il costruttore non sarà responsabile di qualsiasi incidente verificatosi a seguito di una riparazione non effettuata dal servizio di assistenza o da personale autorizzato.**

8.1. Manutenzione

8.1.1. Ricarica della batteria

⚠ **Se il simbolo** **appare lampeggiando**, è necessario ricaricare la batteria. Collegare l'apparecchio alla rete alternata per mezzo del connettore ⑥, l'apparecchio si metterà automaticamente in carica batteria:

- **bAt** sul piccolo display e **CHrG** o **chAr** sul visualizzatore principale, significa carica rapida in corso.
- **bAt** sul piccolo display e **CHrG** lampeggiante sul visualizzatore principale, significa carica lenta (la carica rapida inizierà quando le condizioni di temperatura saranno appropriate).
- **bAt** sul piccolo display e **FULL** sul visualizzatore principale, significa che la carica è terminata.

Se l'apparecchio è avviato e le batterie hanno una tensione > 8 V, l'utilizzo normale dell'apparecchio è autorizzato.

⚠ **La sostituzione della batteria dovrà essere effettuata da Manumesure o da un operatore autorizzato da CHAUVIN ARNOUX**

La sostituzione della batteria determina la perdita dei dati in memoria. Premendo sul tasto MEM / MR si provoca la visualizzazione di «OFF». Procedere a cancellazione completa della memoria nel menù SET-UP (vedi § 4.7.1) per poter di nuovo utilizzare le funzioni MEM / MR.

8.1.2 Sostituzione dei fusibili

⚠ **Se FUSE -G-** appare sul visualizzatore digitale, si deve imperativamente cambiare il fusibile, accessibile sul lato anteriore, **dopo avere verificato che nessuna boccola è collegata e che il commutatore è su OFF**.

Tipo esatto del fusibile (iscritto sull'etichetta del lato anteriore) : FF - 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA

Osservazioni: Questo fusibile è in serie con un fusibile interno 0,5 A / 3 kV che è attivo solo in caso di difetto grave sull'apparecchio. Se dopo la sostituzione del fusibile del lato anteriore, il display indica sempre **FUSE - G -**, l'apparecchio deve essere inviato in riparazione (vedi § 8.2)

8.1.3 Pulizia

⚠ **L'apparecchio deve essere sempre scollegato dalle sorgenti elettriche.**

Utilizzare un panno morbido leggermente imbevuto di acqua saponosa. Sciacquare con un panno umido e asciugare rapidamente con un panno asciutto o con aria compressa. Non utilizzare alcol, solventi o idrocarburi.

8.1.4 Stoccaggio

⚠ **Se l'apparecchio non viene utilizzato per un periodo prolungato** (oltre 2 mesi), è preferibile prima del riutilizzo, di procedere a tre cicli di carica e scarica completi.

La scarica completa della batteria si effettuerà:

- con apparecchio e carico di 3 A

  o

- sulla posizione 5000 V (con consumo maggiore)

8.2 Verifica metrologica

⚠ **Come per tutti gli strumenti di misura e di controllo, è necessaria una verifica periodica**.

Per le verifiche e le tarature dei vostri strumenti, rivolgetevi ai laboratori di metrologia accreditati (elanco su richiesta).

8.2.1 Assistenza

Per la riparazione in garanzia o fuorigaranzia : spedite il Vs. Strumento al Vs. Rivenditore.

9. GARANZIA

La nostra garanzia si esercita, salvo disposizione specifica, durante **dodici mesi** dopo la data di messa a disposizione del materiale (estratto dalle nostre Condizioni Generalli di Vendita, disponibile a richiesta).

10. PER ORDINARE

C.A 6545 ..... P01.**1397.01**

C.A 6547 ..... P01.**1397.02**

Fornito con una borsa che contiene:
1 cavo DB9F-DB9F
1 addattatore DB9M-DB9M
2 cordoni di sicurezza da 3 metri, con uno spinotto HT e unapinza coccodrillo HT (rosso e blu)
1 cordone di guardia di sicurezza da 3 metri, con uno spinotto HT a presa posteriore
e una pinza coccodrillo HT (nero)
1 cavo d'alimentazione rete elettrica di 2 m
1 cavo a ripresa posteriore blu di 0,35 m
5 manuali di funzionamento semplificati (1 per lingua)
e questo libretto d'istruzioni in 5 lingue.

Accessori:

- Software PC (C.A 6547) P01.**1019.38A**
- Stampante serie (C.A 6547) P01.**1029.03**
- Adattatore seriale parallelo (C.A 6547) P01.**1019.41**
- Serie di 2 cavi HT con spina di sicurezza Ø4mm (rosso/nero) lunga 3m P01.**2952.31**
- Serie di 2 pinze coccodrillo (rosso/nero) P01.**1018.48**
- Serie di 2 puntlai di test (rosso/nero) P01.**1018.55**
- Cavo HT con spina di sicurezza Ø4mm (blu) lunga 3m + pinza coccodrillo (blu) P01.**2952.32**
- Cavo HT pinza coccodrillo blu lunga. 8 m P01.**2952.14**
- Cavo HT pinza coccodrillo rosso lungo. 8 m P01.**2952.15**
- Cavo HT pinza coccodrillo a ripresa di massa lunga. 8 m P01.**2952.16**
- Cavo HT pinza coccodrillo blu lunga. 15 m P01.**2952.17**
- Cavo HT pinza coccodrillo rosso lungo. 15 m P01.**2952.18**
- Cavo HT pinza coccodrillo a ripresa di massa lunga. 15 m P01.**2952.19**

Pezzi di ricambio:

- 3 cavi HT (rosso + blu + nero) di 3 m P01.**2952.20**
- Cordone a presa posteriore da 0,35 m P01.**2952.21**
- Sacco N° 8 per accessori P01.**2980.61**
- Fusibile FF 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA (lotto di 10) P03.**2975.14**
- Accumulatore 9,6 V - 3,5 AH - NiMh P01.**2960.21**
- Cavo RS 232 PC DB 9F - DB 25F x2 ..... P01.**2951.72**
- Cavo RS 232 stampante DB 9F - DB 9M N°01 ..... P01.**2951.73**
- Cavo alimentazione rete elettrica 2P P01.**2951.74**

Español

Significado del símbolo ⚠
¡ATENCIÓN! Consultar el manual de empleo antes de utilizar el aparato.
En este manual de empleo, las instrucciones precedidas por este símbolo, si las mismas no se respetan o realizan correctamente, pueden ocasionar un accidente corporal o dañar el aparato y las instalaciones.

Significado del símbolo ⧈
Este aparato está protegido por un doble aislamiento o un aislamiento reforzado. No requiere conexión al terminal de tierra de protección para asegurar la seguridad eléctrica.

Significado del símbolo ⚠
¡ATENCIÓN! Existe riesgo de choque eléctrico.
La tensión de las partes marcadas por este símbolo puede estar a ≥ 120 Vcc. Por razones de seguridad, este símbolo se enciende en la pantalla LDC tan pronto como se genera una tensión.

Usted acaba de adquirir un **megaóhmetro C.A 6545 o C.A 6547** y le agradecemos su confianza.
Para obtener el mejor servicio de su aparato:
- **lea** detenidamente el manual de empleo,
- **respete** las precauciones de utilización.

⚠ PRECAUCIONES DE EMPLEO ⚠

- Respete las condiciones de utilización: temperatura, humedad, altitud, grado de contaminación y lugar de utilización
- Este instrumento se puede utilizar directamente en instalaciones cuya tensión de servicio no exceda 1000 V respecto a la tierra (categoría de medida III) o en cortocircuitos, derivados de la red y protegidos o no derivados de la red (categoría de medida I). En este último caso, la tensión de servicio no debe superar 2500 V con las tensiones de choque limitadas a 2,5 kV (ver NF EN 61010 ed. 2 de 2001).
- Sólo utilice los accesorios suministrados con el aparato, conformes a las normas de seguridad (NF EN 61010-2-031).
- Respete el valor y el tipo del fusible (ver § 8.1.2), de lo contrario se corre el riesgo de deteriorar el aparato y de anular la garantía.
- Posicione el interruptor en posición OFF cuando no utilice el aparato.
- Verificar que no está conectado ninguno de los terminales y el interruptor se encuentra en OFF antes de abrir el aparato.
- Toda operación de reparación o de verificación metrológica debe ser efectuada por personal competente y homologado.
- Una carga de la bateria es indispensable antes de pruebas metrologicas.

INDICE

1. PRESENTACIÓN 128
1.1 Los megaóhmetros 128
1.2 Los accesorios 128
2. DESCRIPCION 129
2.1 Carcasa 129
2.2 Display 130
3. FUNCIONES DE MEDIDA 132
3.1 Tensión CA/CC 132
3.2 Medida de aislamiento 132
4. FUNCIONES ESPECIALES 134
4.1 Tecla 2nd 134
4.2 Tecla V-TIME / 134
4.3 Tecla R-DAR-PI-DD / R (t) 134
4.4 Tecla ✻ / ALARM 137
4.5 Tecla ▶ / SMOOTH 137
4.6 Tecla ▲▼ 138
4.7 Función SET-UP (configuración del aparato) 138
5. UTILIZACION 142
5.1 Desarrollo de las medidas 142
5.2 Medida de aislamiento 142
5.3 Medida de capacidad 143
5.4 Medida de corriente residual o corriente de fuga 143
6. MEMORIA / RS 232 (C.A 6547) 144
6.1 Características de la RS 232 144
6.2 Registro / relectura de los valores memorizados (Tecla MEM/MR) 145
6.3 Impresión de los valores medidos (tecla PRINT/PRINT MEM) (C.A 6547) 146
6.4 Impresión con el adaptador serie-paralelo 148
7. CARACTERÍSTICAS 149
7.1 Condiciones de referencia 149
7.2 Características por función 149
7.3 Alimentación 153
7.4 Condiciones ambientales 154
7.5 Características mecánicas 154
7.6 Conformidad con las normas internacionales 154
7.7 Variaciones en el campo de utilización 154
8. MANTENIMIENTO 155
8.1. Mantenimiento 155
8.2. Reparacion 155
9. GARANTÍA 155
10. PARA PEDIDOS 156
11. ANEXO 157

1. PRESENTACIÓN

1.1 Los megaóhmetros

Los megaóhmetros C.A 6545 y C.A 6547 son aparatos portátiles, montados en una robusta carcasa con tapa, que funcionan con batería y tensión de red.

Permiten las medidas:
- de tensión,
- de aislamiento,
- de capacidad.

Estos megaóhmetros contribuyen a la seguridad de las instalaciones y de los materiales eléctricos. Su funcionamiento está dirigido por microprocesador para la adquisición, el tratamiento, la visualización de las medidas, la memorización y la impresión de los resultados (C.A 6547).

Ofrecen múltiples ventajas tales como:
- el filtrado digital de las medidas de aislamiento,
- la medida automática de tensión,
- la detección automática de la presencia de una tensión externa CA o CC en los terminales, antes o durante las medidas, que inhibe o interrumpe las medidas,
- la programación de umbrales para activar alarmas acústicas,
- la temporización para el control de la duración de las medidas,
- la protección del aparato por fusible, con detección de fusible defectuoso,
- la seguridad del operario gracias a la descarga automática de la tensión residual en el dispositivo ensayado,
- la parada automática del aparato para economizar la batería
- la indicación del estado de carga de las baterías,
- un display LCD retroiluminado, de grandes dimensiones y múltiples indicaciones que ofrecen al usuario un gran confort de lectura.

El C.A 6547 posee además, las siguientes funciones:
- Memoria (128 ko), reloj tiempo real e interfaz serie
- Pilotaje del aparato a partir de un PC (con el software MEGOHM VIEW opcional)
- Impresión en modo RS 232 O Centronics

1.2 Los accesorios

■ **Software PC «Megohm View» (opción del C.A 6547)**

El software PC permite:
- recuperar los datos de la memoria, trazar la curva de la evolución del aislamiento en función del tiempo de aplicación de la tensión de prueba R (t),
- imprimir los protocolos de pruebas personalizados en función de las necesidades del usuario,
- crear archivos de texto para poder utilizar hojas de cálculo (Excel™, etc.),
- configurar y dirigir totalmente el aparato a través de la RS 232.

La configuración mínima aconsejada es un PC equipado con un procesador 486DX100.

■ **Impresora serie (opción)**

Esta impresora compacta permite imprimir directamente sobre el terreno los resultados de medida, memorizados o no.

■ **Adaptador serie-paralelo (opción)**

El adaptador RS232/Centronics opcional, permite convertir la interfaz serie (RS232) en un interfaz de impresora paralela (Centronics), lo que permite una impresión directa de todas las medidas en las impresoras de oficina con formato A4, sin tener que recurrir a un ordenador personal.

2. DESCRIPCION

2.1 Carcasa

Remitirse a los fotos de presentación de los aparatos en el § 11 Anexo, situado al final de este manual empleo.

2.1.1 C.A 6545 y C.A 6547

① 3 Terminales de seguridad Ø 4 mm marcados: " + ", " G " y " - "

② Acceso al fusible de protección del terminal " G "

③ Interruptor giratorio de 7 posiciones:

- Off : apagado del aparato
- 500 V - 2 TΩ : medida de aislamiento hasta 2 TΩ
- 1000 V - 4 TΩ : medida de aislamiento hasta 4 TΩ
- 2500 V - 10 TΩ : medida de aislamiento hasta 10 TΩ
- 5000 V - 10 TΩ : medida de aislamiento hasta 10 TΩ
- Var. 50 - 5000 V: medida de aislamiento con tensión de ensayo variable
- SET-UP : ajuste de la configuración del aparato

④ 1 tecla amarilla START / STOP: marcha/paro de la medida

⑤ 6 teclas (C.A 6545) u 8 teclas (C.A 6547) de elastómero con una función principal y una función secundaria.

2nd	Selección de la función secudaria (en amarillo en cursiva debajo de cada tecla)
R-DAR-PI-DD	**Función principal**: antes de las medidas de aislamiento, elección del tipo de medida deseada: medida normal, cálculo de la relación de absorción dieléctrica (DAR), cálculo del índice de polarización (PI) o test de Descarga Dieléctrica DD. Después o durante las medidas, visualización de DAR, PI, DD y capacidad (µF).
R (t)	**Función secundaria**: visualización de los valores intermedios de resistencia de aislamiento, de tensión de prueba y de fechado como resultado de una prueba de duración programada (también se utilizan en la misma las teclas V-TIME y ▲▼).
V-TIME	**Función principal**: En Aislamiento, visualización del tiempo transcurrido desde el inicio de la medida y de la tensión de ensayo exacta. En modo MR (lectura de memoria), visualización de la fecha y hora de la medida memorizada, de la tensión exacta y de la dirección memoria "OBJ : TEST".
◴	**Función secundaria**: activación/desactivación del modo "prueba con duración programada"
✻	**Función principal**: apagado/encendido de la iluminación del display
ALARM	**Función secundaria**: activación/desactivación de las alarmas programadas en el SET-UP
▶	**Función principal**: selecciona un parámetro a modificar
SMOOTH	**Función secundaria**: marcha/parada del filtrado de la lectura en medida de aislamiento

▲

▼

Función principal: incrementa el parámetro intemitente visualizado. Desplazamiento dentro de la lista de las medidas intermedias de aislamiento, en la función R(t).

Función secundaria: decrementa el parámetro intermitente visualizado. Desplazamiento dentro de la lista de las medidas intermedias de aislamiento, en la función R(t).
Si se mantiene la pulsación en las teclas ▲ y ▼, la velocidad de variación de los parámetros es rápida.

■ **Unicamente en el C.A 6547**

MEM **Función principal**: memorización de los valores medidos

MR **Función secundaria**: lectura de los datos en memoria (esta función es independiente de la posición del interruptor)

PRINT **Función principal**: impresión inmediata del resultado de medida

PRINT MEM **Función secundaria**: impresión del contenido de la memoria

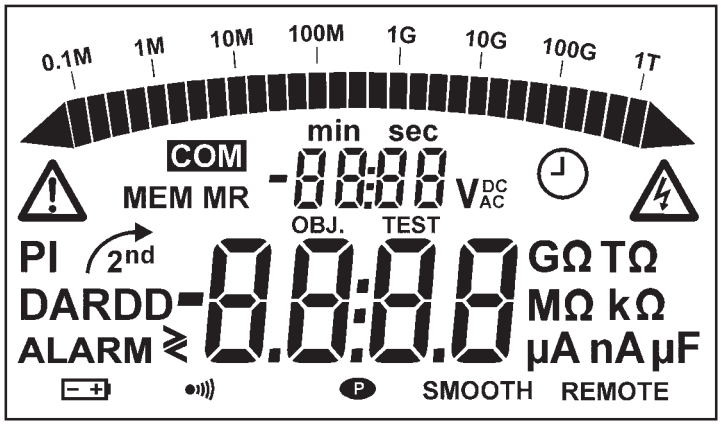
⑥ Display de cristales líquidos, retroiluminado

⑦ Toma para la conexión a la tensión de red (funcionamiento directo en redes c.a. / recarga de la batería)

⑧ Toma macho INTERFAZ serie RS 232 (9 pins) para conexión a un PC o una impresora (únicamente C.A 6547). En el C.A 6545, esta toma se utiliza únicamente para fines de ajuste del instrumento.

Nota: El compartimento de las baterías se encuentra en el interior de la carcasa.

2.2 Display



2.2.1 Indicación digital

El display digital principal indica los valores en medida de aislamiento de: resistencia, DAR PI, DD o capacidad).

El display digital secundario indica la tensión medida o aplicada por el instrumento.
Durante la medida de aislamiento, se visualiza el tiempo transcurrido o la tensión de salida.
Después del registro de un grupo de datos (C.A 6547), además el display secundario indica la hora y la fecha en modo MR (Lectura de memoria). También sirve para indicar la dirección de memoria con el número OBJ. TEST (ver § 2.2.3 Símbolos).

2.2.2 Barágrafo

El barágrafo permanece activo en medida de aislamiento (de 0.1 MΩ a 1 TΩ). También sirve para indicar la carga batería, así como el espacio libre en memoria (un segmento representa aproximadamente 50 grupos de valores memorizables).

2.2.3 Símbolos

MEM/MR Indica las operaciones de memorización (MEM) o de lectura de memoria (MR) (C.A 6547)

OBJ: TEST Dirección memoria (C.A 6547): el número se visualiza encima, en el display digital secundario.

COM Parpadea en la pantalla cuando los datos se transmiten a través del interfaz serie (C.A 6547) o se mantiene permanentemente si hay un problema durante la transmisión.

DAR/PI/DD Indica el modo elegido antes de la medida de aislamiento o los resultados de estas medidas.

Tensión generada peligrosa, U > 120 Vcc.

Tensión externa presente, símbolo activado como resultado a la pulsación en la tecla START, si U > 25 V_{CA} ±3 V o > 35 V_{CC}

Activación del modo "Ensayo de duración programada" o en la posición SET-UP del interruptor, ajuste del reloj (C.A. 6547). Parpadeo a cada registro de una muestra.

Indica que la función secundaria de una tecla se va a utilizar.

Parpadea si la tensión de la batería es reducida y se debe recargar (ver § 8. Mantenimiento). La tensión se visualiza en el display digital secundario durante 2 segundos mientras se pone en marcha el aparato. El display principal indica "bat". Este test se efectúa internamente sobre una carga que corresponde a una medida funcional.

El indicador sonoro (zumbador) está activado

Indica que la función de parada automática está desactivada

SMOOTH Filtrado de la lectura en medida de aislamiento

REMOTE Control remoto a través de un interfaz (C.A 6547). En este modo, todas las teclas y el interruptor giratorio están inhibidos, a excepción de la parada del instrumento.

FUSE -G- Parpadea si el fusible de la entrada "G" está defectuoso.

3. FUNCIONES DE MEDIDA

3.1 Tensión CA/CC

Toda rotación del interruptor en una posición aislamiento pone al aparato en medida de tensión CA/CC automática. La tensión se mide permanentemente y se indica en el display secundario.

El inicio de las medidas de aislamiento se inhibe si una tensión externa demasiado elevada está presente en los terminales, antes de pulsar START. Igualmente, si se detecta una tensión parásita demasiado importante durante las medidas, éstas se paran automáticamente y se indica su valor (ver § 3.2).

La conmutación entre los modos CA y CC es automática y la medida se efectúa en valor RMS en CA.

3.2 Medida de aislamiento

Desde la rotación del interruptor a una posición de aislamiento, el display principal indica "- - - - MΩ", y el display secundario indica la tensión presente en los terminales + y – del aparato.

⚠ Si durante la pulsación de la tecla START la tensión exterior presente en los terminales del aparato es superior al valor definido por la relación dada a continuación, la medida de aislamiento no se activa y se emite una señal sonora discontinua (bip, bip, bip...) con intermitencia del símbolo ⚠ durante 2 segundos, volviendo el aparato a medida de tensión automática.

$$U\ peak \geq dISt \times Un$$

con:
- Upeak: tensión exterior pico o CC presente en los terminales del aparato
- dISt: coeficiente definido en el menú set-up (ajustable a 0,03 - 0,10 - 0,20 – valor por defecto: 0,03)
- Un: tensión de prueba elegida para la medida de aislamiento

Si la tensión exterior presente en los terminales del aparato es inferior al valor definido anteriormente, se autoriza la medida de aislamiento.

Una pulsación de la tecla START inicia la medida. El valor de la medida se visualiza en el display digital principal y en el barágrafo.

Cada 10 segundos se emite un bip sonoro para señalar que se está realizando una medida.

⚠ **Si la tensión generada es susceptible de ser peligrosa** (> 120 V), se visualiza el símbolo ⚠.

⚠ **Si durante las medidas de aislamiento, se detecta una tensión externa superior al valor definido** por la relación dada a continuación, la medida se para mientras la tensión externa está presente en los terminales del aparato. El símbolo ⚠ parpadea y se visualiza el valor de la tensión externa en el display digital secundario.

$$U\ peak > (dISt + 1{,}05)\ Un$$

Nota: El ajuste del factor dISt permite optimizar el tiempo de establecimiento de la medida.

Si no hay ninguna tensión parásita presente, el factor dISt se puede ajustar al valor mínimo para obtener un tiempo de establecimiento de la medida mínimo.

⚠ **Si se presenta una tensión parásita importante**, el factor dIST se puede aumentar de tal forma que la medida no se interrumpa por la aparición de una alternancia negativa durante la generación de la tensión de prueba, lo que vuelve a optimizar el tiempo de establecimiento de la medida en presencia de tensión parásita.

Si las medidas son inestables, es posible utilizar la función *SMOOTH* (ver § 4.5).

La pulsación sobre la tecla V-TIME durante la medida permite visualizar alternativamente en el display secundario, la duración de la medida y la tensión exacta generada (ver § 4.2).

Una pulsación de la tecla STOP provoca la parada de la medida.

Después de la parada de la medida, se visualiza el resultado de ésta.

Es posible hacer desfilar todos los otros resultados disponibles en el display principal con la tecla R-DAR-PI-DD. Esta tecla también se puede utilizar antes de comenzar la medida (véase § 4.3).

Si se ha seleccionado el modo "Prueba de duración programada" ⏲, la tecla *R (t)* permite acceder a todas las medidas intermedias memorizadas automáticamente (véase § 4.2 y 4.3).

Si se progama la función ALARM, se activará un zumbador tan pronto como la medida franquee el umbral programado en el menú de configuración SET-UP (ver § 4.4).

■ **Visualización de los valores después de una medida**

Se pueden visualizar las siguientes medidas e indicaciones:

Tecla R-DAR-PI-DD		**Tecla V-TIME**
Display principal	Display Secundario	Display secundario si está activada la tecla *MR* (C.A 6547)
Resistencia	duración (min. seg)	fecha, hora, tensión de prueba, OBJ: TEST
DAR	duración (min. seg)	fecha, hora, tensión de prueba OBJ: TEST
PI	duración (min. seg)	fecha, hora, tensión de prueba, OBJ: TEST
DD*	duración (min. seg)	fecha, hora, tensión de prueba, OBJ: TEST
Corriente	duración (min. seg)	
Capacidad**		
R(t)	duración (min. seg)	última tensión de prueba

* *El valor de DD **sólo se visualiza un minuto** después de la parada de la medida*

** *La medida de capacidad (µF) sólo se visualiza después de la parada de la medida y la descarga del circuito*

4. FUNCIONES ESPECIALES

4.1 Tecla 2nd

Esta tecla permite seleccionar la función secundaria de las teclas de función. Está siempre asociada al símbolo 2nd.

Este símbolo desaparece cuando se pulsa la tecla seleccionada, salvo si se activa la tecla ▼ .

En este caso, desaparece únicamente durante una nueva pulsación sobre la tecla 2nd o sobre otras teclas de función. Esto permite decrementar rápidamente los parámetros con la tecla ▼, sin tener que pulsar cada vez sobre la tecla 2nd.

4.2 Tecla V-TIME / ◴

■ **Función principal V-TIME**

Esta tecla permite visualizar, en el display secundario, todas las informaciones secundarias disponibles, durante y después de la medida.

En la función medida de aislamiento:

- Tiempo transcurrido desde el inicio de la medida
- Tensión entre los terminales + y – del aparato
- Fecha, hora, tensión de prueba y número OBJ :TEST en modo lectura de memoria (MR) (C.A 6547)

■ **Función secundaria ◴ (Prueba de duración programada)**

- El display secundario indica la duración de la medida, programada en el SET-UP, se enciende el símbolo ◴. Una pulsación de la tecla START inicia la medida.
- La duración por defecto de la medida es de 30 minutos, pero este valor puede cambiarse en el menú SET-UP.
- Tan pronto como se inicia la medida, el display secundario visualiza una cuenta atrás partiendo del tiempo programado.
  Una vez transcurrido este tiempo se interrumpe la medida.

Durante el desarrollo de una prueba de duración programada, las muestras intermedias (valores de resistencia/tensión en función del tiempo) se memorizan automáticamente.
El tiempo entre cada muestra es de 30 s por defecto, pero este valor se puede cambiar en el menú SET-UP.

Este muestreo se pueden visualizar con la función *R (t)* (ver § 4.3) antes de iniciar una nueva medida, ya que una vez iniciada, este muestreo se borra.
En caso de memorización de la medida (función MEM en el C.A 6547), los valores del muestreo se guardan en memoria junto al resultado final de la medida.

Si se modifica la posición del interruptor giratorio o **si se pulsa la tecla STOP** durante la medida, ésta se interrumpe.

4.3 Tecla R-DAR-PI-DD / *R (t)*

■ **Función principal R-DAR-PI-DD**

La tecla R-DAR-PI-DD permite calcular de forma automática el índice de Polarización (PI) y la Relación de Absorción Dieléctrica (DAR) o efectuar una prueba de Descarga Dieléctrica (DD).

Estos valores PI y DAR son particularmente interesantes para controlar, por ejemplo el envejecimiento del aislamiento de las máquinas giratorias o los cables de grandes longitudes.

En este tipo de elementos, la medida es perturbada al inicio por corrientes parásitas (corriente de carga capacitiva, corriente de absorción dieléctrica) que se anulan progresivamente.

Para medir exactamente la corriente de fuga representativa del aislamiento, es necesario efectuar medidas de larga duración, para franquearse de las corrientes parásitas presentes al inicio de la medida.

Luego se calculan las relaciones PI o DAR:

PI* = $R_{10\ min} / R_{1\ min}$ (2 valores a leer durante una medida de 10 min.)

DAR = $R_{1\ min} / R_{30\ s}$ (2 valores a leer durante una medida de 1 min.)

La calidad del aislamiento es función de los resultados encontrados.

DAR	PI	Estado del aislamiento
< 1,25	< 1	Insuficiente incluso peligroso
	< 2	
< 1,6	< 4	Bueno
> 1,6	> 4	Excelente

En el caso de un aislamiento multicapas, si una de las capas está defectuosa y si todas las otras presentan una fuerte resistencia, el cálculo de las relaciones PI y DAR no es suficiente para poner en evidencia un problema de este tipo.

Por lo tanto, es necesario completar las medidas de PI y DAR mediante una prueba de descarga dieléctrica que permita calcular el término DD.

Esta prueba permite la medida de absorción dieléctrica de una aislamiento heterogéneo o multicapas sin tener en cuenta las corrientes de fuga de las superficies paralelas.

Consiste en aplicar una tensión de prueba durante un tiempo suficiente para "cargar" eléctricamente el aislamiento a medir (un valor típico es la aplicación de una tensión de 500 V durante 30 minutos).

La tensión de ensayo se selacciona como para una medida de aislamiento y la duración en el menú en el menú SET-UP para un ensayo de duración programada. Luego el aparato provoca una descarga rápida durante la cual la capacidad del aislamiento es medida y midiendo 1 minuto después la corriente residual que circula en el aislamiento.

El término DD se calcula a partir de la siguiente relación:

$$DD = \frac{\text{corriente medida después de 1 minuto (mA)}}{\text{tensión de prueba (V) x capacidad medida (F)}}$$

La indicación de la calidad del aislamiento en función del valor encontrado es la siguiente:

Valor de DD	Calidad de aislamiento
DD > 7	Muy malo
7 > DD > 4	Malo
4 > DD > 2	Dudoso
DD < 2	Buen aislamiento

Nota: La prueba de descarga dieléctrica tiene una aplicación particular en la medida de aislamiento de las máquinas giratorias y de una forma general a la medida de aislamiento en aislantes heterogéneos o multicapas que contienen materiales orgánicos.

■ **Utilización de la función R-DAR-PI-DD**

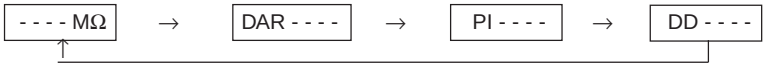
Durante o después de una medida, la tecla R-DAR-PI-DD permite el desfile de los valores:

- DAR (si medida > 1 min)
- PI* (si medida > 10 min)
- DD calculable sólo 1 minuto después de finalizada la medida de aislamiento y la descarga dekl circuito, y si ha sido preseleccionada antes del inicio de la medida
- Capacidad en µF (sólo después de la parada de la medida y la descarga del circuito)
- Corriente residual de fuga circulando en la instalación en µA o mA
- Resistencia de aislamiento en MΩ o GΩ o TΩ

Observación: Durante la medida el valor DAR no es disponible si el valor DD ha sido preseleccionado antes de la medida, y el valor PI no es disponible si los valores DAR o DD han sido preseleccionados antes de la medida.

* *Los tiempos de 10 y 1 minuto para el cáculo del PI son modificables en el menú SET-UP con el fin de adaptarlos a una eventual evolución normativa o a una aplicación paticular.*

Medidas de DAR o PI automáticas:
Si la tecla R-DAR-PI-DD se acciona durante la medida de tensión antes del inicio de una medida de aislamiento, la visualización es la siguiente:

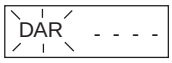


y el valor de la corriente de entrada (entre los terminales «+» y «-») + se visualiza.

Observación: La corriente de entrada puede ser una corriente de despolarización que resulta de una medida de aislamiento anterior. En caso de medidas consecutivas, se aconseja iniciar una nueva medida de DAR y PI después que el valor de la corriente haya descendido a un valor despreciable (del orden de 100 pA) para evitar variaciones en estas medidas.

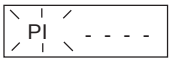
Según la elección (DAR, PI o DD), se muestra a continuación el desarrollo de medida:

a) DAR: pulse START → el símbolo DAR parpadea y el display indica «- - - -» mientras que el cálculo del coeficiente es imposible (t < 1 min).

Por ejemplo: 

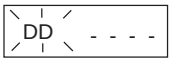
Al cabo de 1 min la medida se para, el símbolo DAR permanece fijo y el display principal visualiza automáticamente el valor del DAR.
La tecla R-DAR-PI-DD es utilizable durante y después de la medida para ver la medida de aislamiento efectuada, pero ésta no suministra el valor del PI, ya que la medida no ha durado el tiempo necesario.

b) PI: pulse START → el símbolo PI parpadea y el display indica «- - - -» mientras que el cálculo del coeficiente es imposible (t < 10 min*).

Por ejemplo: 

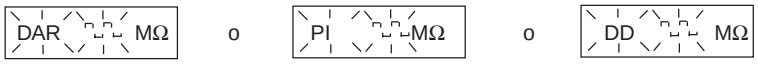
Al cabo de 10 min* la medida se para, el símbolo PI permanece fijo y el display principal indica automáticamente el valor del PI.
Durante y después de la medida, la tecla R-DAR-PI-DD permite visualizar el DAR (después de 1 min), el PI (después de 10 min*) y la medida de aislamiento.

c) DD: pulse START → el símbolo DD parpadea y el display indica «- - - -» mientras que el cálculo del coeficiente es imposible (t < 30 min* +1 min.).

Por ejemplo: 

Al cabo de 1 min. tras la parada de la medida, el símbolo DD es fijo y el display visualiza automáticamente el valor de DD.
Por lo tanto: si la medida dura 1 min. → DAR
si la medida dura 10 min. → PI
1 min. después del fin de la medida → DD

Observación: Si durante las medidas de DAR, PI o DD, automáticas o no, aparece una tensión parásita externa importante o si la resistencia de aislamiento reabas las gamas de medida del aparato, las medidas de DAR o Pi se interrumpen y la pantalla indica:



Estas medidas se reactivan desde la desaparición de la tensión parásita.

La visualización del valor DD es :
- indeterminado (**- - - -**) si C < 1 nF e Idd < 100 pA
- determinado e intermitente si 1 nF ≤ C < 10 nF y 100 pA ≤ Idd < 1 nA
- determinado y fijo si C ≥ 10 nF e Idd ≥ 1 nA
(con C= capacidad medida e Idd = corriente de fuga medida)

*** Observación:** Los tiempos de 10 min/1 min para el cálculo del PI y de duración de test para la medida de aislamiento y el cálculo de DD son modificables en el menú SET-UP (ver § 4.7) para adaptarse a una evolución normativa eventual o a una aplicación particular. Estos tiempos se pueden acortar en cualquier momento durante la medida pulsando el botón START / STOP.

■ **Función secundaria *R (t)***

La tecla *R(t)* permite acceder a los valores de resistencias intermedias de aislamiento medidas en función del tiempo, después de una medida en modo "Prueba con duración programada" ◴ (véase § 4.2).

El tiempo entre cada muestra memorizada se programa en el menú de configuración SET-UP.

Esta función también se encuentra disponible en el modelo C.A 6545 que no tiene memoria viva para la memorización de los datos medidos ni interfaz para recuperar estos datos del instrumento en un PC.

En el C.A 6545, durante la medida ◴, se pueden registrar hasta 20 muestras en el aparato a la cadencia elegida en el SET-UP (el valor por defecto es de 30 segundos).
Si la memoria disponible del procesador lo permite es posible memorizar más de 20 muestras.

En el C.A 6547, el número de muestras que se puede memorizar sólo está limitada por la memoria viva disponible, es decir 100 muestras. Este número es apróximadamente 10000 para una memoria completamente libre

Tras una pulsación en la tecla *R(t)*, el instrumento pasa a modo visualización:
- el display secundario indica el tiempo 00:30 (si la frecuencia de muestreo es de 30 s)
- el display principal indica el valor R correspondiente.

La tecla V-TIME permite alternar la indicación de tiempo y de tensión en el display secundario, asociado al valor R en el display principal.

La teclae ▲▼, permite visualizar una a una, todas las muestras memorizadas durante la medida. De esta manera se puede anotar los datos para realizar un diagrama R(t) y U(t).

Por lo tanto, es posible realizar un análisis R(t) “in situ”, en ausencia de una impresora o de un PC.

Una nueva pulsación sobre la tecla R(t) o R-DAR-PI-DD, permite salir de esta función.

4.4 Tecla ✱ / *ALARM*

■ **Función principal ✱**

Esta función permite encender o apagar la retroiluminación.

■ **Función secundaria *ALARM***

Activación/desactivación de la función ALARM. El símbolo correspondiente se visualiza en caso de activación.

Si esta función se activa y el umbral superior o inferior programado en el menú SET-UP se supera durante la medida, el símbolo **ALARM** parpadeará y el zumbador (si está activado) sonará permanentemente.
Es posible programar un umbral de disparo diferente para cada tensión de prueba. Estos umbrales se guardarán en memoria tras la parada del aparato.

4.5 Tecla ▶ / *SMOOTH*

■ **Función principal ▶**

Permite seleccionar un parámetro a modificar – el parámetro activo parpadea.

Es modificable con la tecla ▲▼ (ver § 4.6).

■ **Función secundaria *SMOOTH***

Permite activar un filtro digital para las medidas de aislamiento. Unicamente afecta a la lectura (que es filtrada) y no a las medidas.

Esta función es útil en caso de fuerte inestabilidad de los valores medidos de aislamiento, por ejemplo, debido a un fuerte componente capacitivo del elemento a probar. La constante de tiempo de este filtro varía de 3 a 22 segundos según la corriente de medida. La constante de tiempo de este filtro es aproximadamente 20 segundos.

4.6 Tecla ▲▼

Esta función permite modificar los parámetros intermitentes visualizados o consultar los valores R (t) (véase § 4.3).

Por regla general, parpadean dos cifras (día, mes, hora, min., seg. OBJ, TEST).

Las funciones ▲ y ▼ son circulares: tan pronto se alcanza el límite alto o bajo de modificación, el parámetro a modificar bascula automáticamente al límite bajo o alto siguiente.

■ **Función principal ▲** : Una pulsación corta permite incrementar de una unidad el número visualizado. En caso de pulsación larga en esta techa, el incremento se realizará a velocidad rápida.

■ **Función secundaria ▼** : Una pulsación corta permite decrementar de una unidad el número visualizado. En caso de pulsación larga, el decremento se realizará a velocidad rápida.

Contrariamente a todas las funciones secundarias de las otras teclas, no es necesario pulsar aquí cada vez sobre la tecla 2nd para acceder a la función ▼. El símbolo 2nd permanece visualizado y, por lo tanto, válido para la función ▼ (solamente) mientras que el usuario no lo desactiva por una nueva pulsación sobre la tecla 2nd o sobre cualquier otra tecla.

4.7 Función SET-UP (configuración del aparato)

Esta función, situada en el interruptor giratorio, permite cambiar la configuración del aparato accediendo directamente a los parámetros a modificar.

Después de haber girado el interruptor giratorio en la posición SET-UP:
- todos los segmentos del display se activan durante 1 segundo.
- se visualiza el número de la versión software
- se visualiza el número de serie del aparato
- **PUSH** aparece entonces en el display secundario y **btn** en el display principal, para solicitar la pulsación de una tecla.

La función SET-UP permite acceder directamente a los parámetros a modificar, pulsando sobre la tecla correspondiente:
- Después de haber pulsado sobre una tecla, las cifras o los símbolos que corresponden a la función seleccionada aparecen en la pantalla.
- Las cifras o los símbolos que se pueden modificar parpadearán. El procedimiento normal de modificación con las teclas ▶ y ▲▼ debe utiliuzarse.
- Todos los parámetros se registran inmediata y permanentemente.

El cuadro de la página siguiente define las teclas activas en la función SET-UP y la visualización correspondiente con los rangos de ajuste posible.

Parámetros a modificar	Tecla de mando	Display			
		principal	secundario	símbolos	valores
Duración del test, en modo "Prueba de duración programada"	◴	tESt	30 : 00	min. seg,	01:00 - 59:59
1° y 2° tiempo para el cálculo del PI	R-DAR-PI-DD	segundo tiempo (10:00)	primer tiempo (01:00)	min : seg	00:30 - 59:59
Duración entre las muestras en modo ◴ "Prueba de duración programada"	*R (t)*		00 : 30	min : seg	00:05 - 30:00
Límite para 500 V - 2 TΩ	*ALARM*	500 kΩ	500 V	ALARM <	30 k-2 TΩ y ><
Límite para 1000 V - 4 TΩ	*ALARM* (2° pulsación)	1 MΩ	1000 V	ALARM <	100 k-4 TΩ y ><
Límite para 2500 V - 10 TΩ	*ALARM* (3° pulsación)	2,5 MΩ	2500 V	ALARM <	300 k-10 TΩ y ><
Límite para 5000 V - 10 TΩ	*ALARM* (4° pulsación)	5 MΩ	5000 V	ALARM <	300 k-10 TΩ y ><
Límite para Var-50/5000 V	*ALARM* (5° pulsación)	5 MΩ	Set	ALARM <	10 k-10 TΩ y ><
Hora	V-TIME		12 :55	◴	hh(00-23) min (00-59)
Fecha (versión Europa)	V-TIME (2° pulsación)	17.03	2000		dd.mm .aaaa
Versión: USA, Europa	V-TIME (3° pulsación)	USA/Euro			USA/Euro
Borrado memoria	MEM y MEM (2 s)	cLr	ALL	MEM	
Borrado selectivo de la memoria	MEM luego ▶ y ▲▼ y MEM (2 s)	FrEE / OCC	Número de OBJ: TEST	MEM	00...99
Baudio	PRINT	9600	bAUd		300...9600 o "parallel"
Zumbador	✻	On		)))	On / OFF
Parada automática	✻ (2° pulsación)	On		P	On / OFF
Configuración por defecto	✻ (3° pulsación) y START	DFLt	SEt		
Tensión de prueba variable	✻ (4° pulsación)	SEt	100 V	V	40/5100 V
Limitación perturbación de tensión	✻ (5° pulsación)	0,03 U	dISt	V	0,03-0,10-0,20
Gama automática	✻ (6° pulsación)	Auto	rAnG		Auto/1/2/3
Bloqueo tensión de prueba	✻ (7° pulsación)	oFF	1000 V		On / OFF 40-5100 V

Los valores indicados en este cuadro, en las columnas «Display/principal» y «Display/secundario» son los valores por defecto programados en fábrica. En caso de modificación por error, es posible restaurarlos: véase § 4.7.3.

4.7.1 Borrado de la memoria

En el SET-UP, pulsar la tecla MEM :
- El símbolo **MEM** parpadea
- El display secundario indica **ALL** intermitentemente
- El display principal indica **cLR**

Para borrar toda la memoria, pulsar nuevamente la tecla MEM durante 2 segundos:
- El símbolo **MEM** se visualiza de forma estable.
- **ALL** se visualiza en el display secundario de forma establa
- El display principal indica **FrEE**

Para borrar el contenido de un número OBJ: TEST determinado:

- Seleccionar el número con las teclas ▶ y ▲▼
- **FrEE** u **OCC** se visualiza en el display principal

Pulsar nuevamente sobre la tecla MEM durante 2 segundos para borrar:
- El número **OBJ : TEST** se indica en el display secundario
- El display principal indica **FrEE**

4.7.2 Velocidad en baudios (RS 232)

En el SET-UP, pulsar la tecla PRINT:
El display principal indica la velocidad en baudios, es decir, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 o Paralelo.
En el display secundario aparece **baud**. El valor se puede modificar con las teclas ▲ y ▼.
La visualización «Parallel» significa que se selecciona el modo paralelo, para imprimir en las impresoras paralelas a través del adaptador serie-paralelo (RS 232-Centronics).

4.7.3 Configuración por defecto del aparato

En el SET-UP, 3° pulsación en la tecla ✻:

- El display secundario indica **Set**
- El display principal indica **DFLt** (intermitente)

Pulsar START para restaurar en el aparato los parámetros por defecto (ver tabla anterior).

4.7.4 Limitación perturbación de tensión

En el SET-UP, 5° pulsación en la tecla ✻:

- El display secundario indica **dlSt**
- El display principal indica **0.03U** (intermitente)
- Eventualmente modificar este valor con la tecla ▲▼ (elección posible entre: 0,10 - 0,20 - 0,03)

Observación: Este ajuste permite encontrar la mejor relación entre el tiempo de establecimiento de la medida y la presencia de tensión parásita exterior (§ 3.2);
Si no está presente ninguna tensión parásita, se seleccionará 0,03 para obtener un tiempo de establecimiento de la medida rápida.
Ejemplo: *Si se efectúa una medida de aislamiento bajo una tensión de prueba de 5000 V y que el límite es igual a 0,10 será posible efectuar una medida correcta con la presencia de una tensión parásita exterior ≤ 500 V, esto en perjuicio de un tiempo de establecimiento más largo de la medida.*

4.7.5 Gama automática de medida

En el SET-UP, 6° pulsación en la tecla ✻:

- El display secundario indica **rAnG**
- El display principal indica **Auto**

Actuar sobre la tecla ▲▼ para elegir una gama de medida fija (1, 2 ó 3 en el display principal) o automático (Auto en el display principal)

Observación: Las gamas de medidas fijas corresponden a las gamas de corriente de medidas siguientes:
1 : 50 pA a 200 nA
2 : 150 nA a 50 µA
3 : 30 µA a 3 mA

La elección de una gama de medida fija permite optimizar el tiempo de establecimiento de la medida por un valor conocido de la resistencia de aislamiento.
Ejemplo: Elección de la gama 1 para una medida superior a 500 GΩ.

4.7.6 Limitación de la tensión de prueba

En el SET-UP, 7° pulsación en la tecla ✻:

- El display secundario indica **1000 V**
- El display principal indica **OFF**
- Elegir On u *OFF* con la tecla ▲▼ y eventualmente modificar el valor de la tensión con la tecla ▶ y la tecla ▲▼ (ajuste por paso de 10 V).

Observación: Esta función prohibe el uso de la medida de aislamiento a partir de un valor máximo de tensión de prueba. Por ejemplo, esto permite confiar el aparato a personas que estén menos preparadas para su uso en aplicaciones particulares (telefonía, aeronáutica, etc.).
Esta limitación puede estar oculta utilizando el software de aplicación MEGOHMVIEW.

Ejemplo: *Si se elige On y una limitación de la tensión de prueba a 750 V, la medida se hará en 500 V para la posición correspondiente del interruptor giratorio y a 750 V para todas las otras posiciones del interruptor giratorio (con encendido previo de LIM durante 3 segundos en el display principal).*

5. UTILIZACION

5.1 Desarrollo de las medidas

- Poner el aparato en funcionamiento colocando el interruptor en la posición correspondiente. Se visualizan todos los segmentos de la pantalla LCD y la tensión de la batería.
- Conectar los cables de los terminales + y – a los puntos de medida.
- La tensión de entrada se mide permanentemente y se visualiza en el display secundario.
  Si se presenta una tensión externa superior al valor límite autorizado (ver § 3.2), se anula la medida.
- Una pulsación en START/STOP permite activar la medida.
- Una nueva pulsación en START/STOP permite parar la medida. El último resultado permanece en el display hasta la próxima medida o la rotación del interruptor.

Si una tensión superior al valor límite autorizado (ver § 3.2) se presenta de improvisto durante todas las medidas, el aparato indicará esta tensión en el display secundario con el símbolo de advertencia parpadeante y parará la medida en curso.

Nota: Un cierto número de funciones especiales son utilizables (ver § 4).

5.2 Medida de aislamiento (ver § 3.2)

En esta función, el equipo puede medir aislamientos de 10 KΩ a 10 TΩ en dunción de la tensión de ensayo seleccionada, entre 500 – 1000 – 2500 – 5000 V o tensión programada (40 V a 5100 V)

- Colocar el interruptor en "500 V-2 TΩ", o "1000 V-4 TΩ", o "2500 V-10 TΩ", o "5000 V-10 TΩ" o "Var 50-5000 V"
- ⚠ Conectar el aparato al elemento a probar.
  Si se presenta una tensión superior al valor límite autorizado (ver § 3.2), se prohibe la medida.
- Iniciar la medida y anotar los resultados.

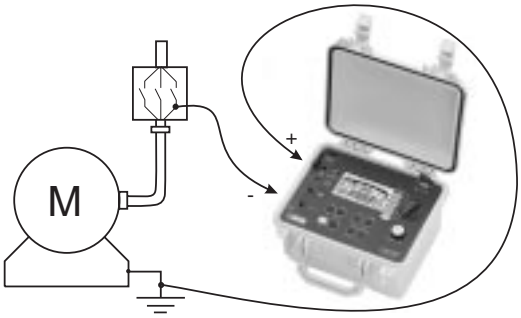
Es posible hacer desfilar todos los resultados en el display principal con la tecla R-DAR-PI-DD (véase § 4.3) o en el display secundario con la tecla V-TIME (véase § 4.2).

R (t) permite acceder a los valores intermedios medidos y memorizados a la cadencia ajustada en el SET-UP, en modo «Prueba de duración programada». Estas muestras son disponibles hasta lanzar otra medida o hasta la próxima rotación del interruptor (véase § 4.3)

Para la medida de fuertes aislamientos (> 1 GΩ), se aconseja utilizar el terminal de tierra « G « para evitar los efectos de fugas u capacitivos o para suprimir la influencia de las corrientes de fugas superficiales. La tierra se conectará a una superficie que pueda ser conductora de las corrientes superficiales a través del polvo y de la humedad: por ejemplo, superficie aislante de un cable o de un transformador, entre dos puntos de medida.

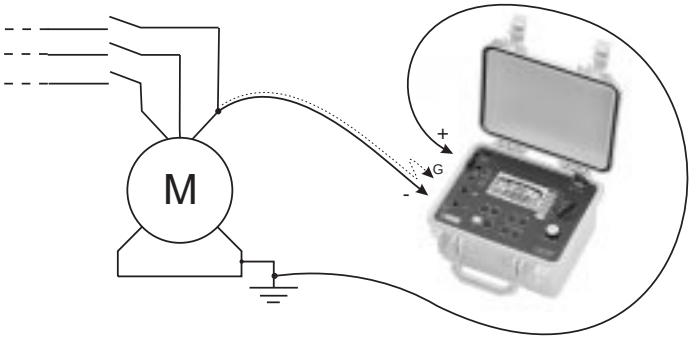
Tan pronto se detienen las medidas de aislamiento, el circuito probado se descarga automáticamente a través de una resistencia interna en el aparato.

■ **Esquema de conexión para la medida de aislamientos reducidos** (ejemplo de un motor)

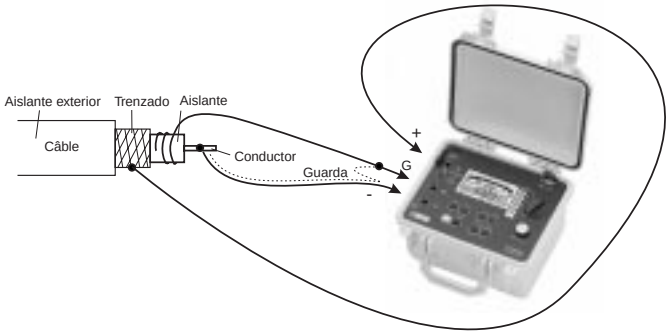


■ **Esquema de conexión para la medida de fuertes aislamientos**

a) Ejemplo de un motor (reducción de los efectos capacitivos)



b) Ejemplo de un cable (reducción de los efectos de fugas superficiales)



5.3 Medida de capacidad

La medida de capacidad se efectúa automáticamente durante la medida de aislamiento y se visualiza tras el fin de la medida y la descarga del circuito, gracias a la tecla R-DAR-PI-DD.

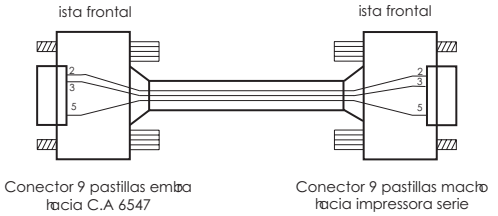
5.4 Medida de corriente residual o corriente de fuga

La medida de corriente residual que circula en la instalación se efectúa automáticamente durante la medida de aislamiento y se indica una vez finalizada la medida utilizando la tecla R-DAR-PI-DD.

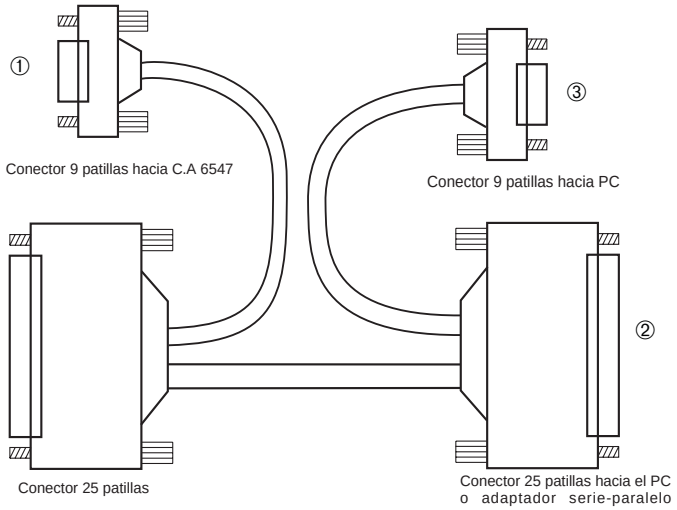
6. MEMORIA / RS 232 (C.A 6547)

6.1 Características de la RS 232

- La velocidad en baudios se puede regular en 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, o «Parallel» para la impresión en las impresoras paralelas a través del adaptador serie/paralelo opcional.
  Este ajuste se efectúa en el menú SET-UP (ver § 4.7.2)
- Formato de los datos: 8 bits de datos, 1 bit de parada, sin paridad, protocolo Xon / Xoff
- Conexión a la impresora serie



- Conexión a un PC o a una impresora paralela



- **Enlaces necesarios DB9 → B25 (① → ②) (cable nulo - módem estándar):**

  1 → 8 6 → 20
  2 → 2 7 → 5
  3 → 3 8 → 4
  4 → 6 9 → 22
  5 → 7

- **Conversión DB25 → DB9 (② → ③) :**

  2 → 3
  3 → 2
  7 → 5

6.2 Registro / relectura de los valores memorizados (Tecla MEM/*MR*)

6.2.1 Función principal MEM (memorización)

Esta función permite grabar los resultados en la memoria viva del aparato.
Estos resultados se pueden memorizar en las direcciones marcadas para un número de objeto (OBJ) y un número de test (TEST).
Un objeto representa un «grupo de medidas» en la que se pueden memorizar hasta 99 medidas TEST. Así, un objeto puede representar una máquina o una instalación en la que se va a efectuar un cierto número de medidas.

1. Cuando se activa la tecla, el símbolo MEM parpadea y el display secundario indica el primer número OBJ: TEST libre, por ejemplo, **02: 01**. El display principal indica **FrEE** (libre).

El número OBJ es el de la última medida memorizada, pero el número TEST aumenta de 1.

Siempre es posible modificar OBJ: TEST con las teclas ▶ y ▲▼.

Si el usuario selecciona una dirección de memoria ya ocupada, en el display principal aparecerá **OCC**.

Si se selecciona un nuevo OBJ, TEST se pone en 01.

2. Pulsando nuevamente sobre la tecla MEM, los resultados de medida en curso se grabarán en la dirección de memoria seleccionada (esté o no ocupada). El símbolo MEM no parpadea más y permanece visualizado. La hora y la fecha de esta medida se memorizan con los datos ya disponibles (R, U, t).

⚠ **Si se activa otra tecla que no sea MEM o el interruptor se activa antes de la segunda pulsación en MEM, se sale del modo registro sin haber memorizado los resultados.**

3. Si se ha realizado una prueba de duración programada y son disponibles las medidas intermedias (muestras) (véase § 4.3). Se graban automáticamente bajo el mismo número OBJ: TEST que la medida final.

■ **Estimación de la capacidad de grabación de los resultados**

Espacio memoria total: 128 k.octets

Gestión interna: 8 k.octets

Espacio memoria disponible: 120 k.octets

Un resultado de medida de aislamiento requiere aproximadamente 80 octetos.

En "Prueba de duración programada" ◴, una muestra requiere 10 octetos suplementarios.

Por lo tanto, es posible grabar aproximadamente 150 medidas de aislamiento.

■ **Espacio memoria disponible**

Esta función se activa automáticamente durante la grabación de un resultado.

Pulsar una vez en MEM para obtener el número OBJ. TEST libre siguiente, la indicación del barágrafo es proporcional a la memoria libre disponible.
- Si toda la memoria está libre, se activan todos los segmentos.
- Si toda la memoria está llena, la flecha de la izquierda del barágrafo parpadea.
- Tan pronto como se termina la grabación, el barágrafo desaparece;

Un segmento del barágrafo equivale a aproximadamente 50 memorias.

6.2.2 Función secundaria *MR*

La función *MR* permite la lectura de cualquier dato de la memoria, cualquiera que sea la posición del interruptor giratorio.

■ Cuando se activa la tecla, se visualiza el símbolo MR (sin parpadear).

El display secundario indica el último número OBJ: TEST ocupado, por ejemplo, 02: 11.

02 "11" enfrente del símbolo TEST parpadea, el procedimiento de modificación normal con las teclas ▶ y ▲▼ se debe utilizar para seleccionar el número OBJ : TEST deseado.

Si se selecciona un nuevo OBJ, se ajusta TEST automáticamente en el número máximo memorizado.

A este nivel, es posible consultar toda la memoria de resultado con las teclas ▶ y ▲▼, puesto que los valores de medida corresponden al número OBJ: TEST seleccionado se visualizan en el display principal. Es posible hacerlos desfilar con la tecla R-DAR-PI-DD.

■ La tecla V-TIME está activa y da acceso a la fecha / hora / U / número OBJ-TEST para cada resultado.

Si la grabación seleccionada por el número OBJ: TEST corresponde a una prueba de duración programada ◴, se puede acceder a los valores R (t) pulsando la tecla *R (t).* El display secundario cambia e indica **min: seg** (tiempo de la 1° muestra) y el símbolo ◴ parpadea en la pantalla. Usted puede hacer desfilar las otras muestras con la tecla ▲▼.

Para salir del modo R (t) y volver al estado recordatorio de memoria normal (OBJ: TEST), pulsar nuevamente la tecla R-DAR-PI-DD.

⚠ **Para salir de la función MR**, pulsar nuevamente en MR o girar el interruptor.

6.3 Impresión de los valores medidos (tecla PRINT/PRINT MEM) (C.A 6547)

Si usted utiliza una impresora serie, seleccione la velocidad de comunicación apropiada en el menú SET-UP, entre 300…9600 baudios, luego programe la impresora al formato dirigido por el instrumento (véase § 6.1).

Si utiliza una impresora paralela, debe regular la velocidad en «Parallel» en el SET-UP y utilizar el adaptador serie/paralelo opcional (conectar en serie el cable suministrado + adaptador + cable Centronics de la impresora).

Están disponibles dos modos de impresión:
- Impresión inmediata de la medida (PRINT)
- Impresión de los datos memorizados (*PRINT memory*)

Si la transmisión de datos hacia la impresora es correcta, el símbolo COM parpadeará en el display.
Si hubiese un problema, el símbolo COM permanece visualizado permanentemente en la pantalla LCD.

6.3.1 Impresión inmediata de la medida (tecla PRINT)

Después de una medida o después del acceso al modo MR (Lectura de memoria), la función PRINT permite imprimir los resultados de medida.

Desde la activación de la tecla, ésta imprime:
- 1 grupo de medidas (U/R/DAR/PI/DD/fecha/hora) en caso de test normal,
- los valores R(t) si se ha activado la función «Prueba de duración programada» ◴.

Para detener la impresión, cambie la posición del interruptor giratorio.
Según la función utilizada se obtiene los modelos siguientes:

■ **Medida de aislamiento**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6547

Número del instrumento: 000 001

TEST DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

OBJETO: 01 TEST: 01 *(impreso únicamente en modo MR)*

Descripción: .....
.....
Fecha: 31.03.1998
Hora de inicio: 14h55
Duración de ejecución: ..... 15 min. 30 seg.
Temperatura: ..... °C .....°F
Humedad relativa: ..... %

Tensión de prueba: ..... 1000 V
Resistencia de aislamiento (R): 385 GOhm
DAR: 1,234
PI: 2,345
DD: .....
Capacidad: ..... µF
I residual: ..... nA
Comentarios: .....
.....
Fecha del próximo test: ..... /..../.....

Tras una «Prueba de duración Programada» se imprimen otros resultados (muestras intermedias):

Tiempo	Resistencia	Tensión
00 : 30	35,94 GOhm	1005 V
01 : 00	42,00 GOhm	1005 V
01 : 30	43,50 GOhm	1005 V

etc...

Una línea para la firma del operario aparece al final de la impresión

6.3.2 Impresión de los datos memorizados (tecla PRINT MEM)

Esta función permite imprimir el contenido de la memoria viva del aparato.
El display secundario indica **01 :01** para el número OBJ : TEST (dirección de inicio de la impresión).
El display principal indica el último registro en memoria (dirección de fin de la impresión)
Por ejemplo **12 : 06**;
01 frente a la posición OBJ parpadea y el procedimiento de modificación normal se debe utilizar (teclas ▶ y ▲▼) para definir las direcciones inicio/fin de la impresión.

Para salir sin imprimir, cambiar la posición del interruptor giratorio.
Para iniciar la impresión, pulse nuevamente sobre la tecla PRINT.
Para detener la impresión, cambiar la posición del interruptor giratorio.
La impresión de cada grupo de datos se reduce a los resultados principales.

Ejemplo:

CHAUVIN ARNOUX C.A 6547

Número del instrumento: 000 001

TEST DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

OBJETO: 01 TEST: 01
Descripción: .....
.....
Fecha: 31.03.1998
Hora de inicio: 13h 35
Duración de ejecución: ..... 16 min 27 seg
Temperatura: ..... °C .... °F
Humedad relativa: ..... %
Tensión de prueba: ..... 5000 V
Resistencia de aislamiento (R): ..... 3,85 TΩ
DAR: 1,273
PI: 2.382
DD: .....
Capacidad: ..... µF
I residual: ..... nA
Comentarios: .....
Fecha del próximo test: ..... /..../.....

TEST DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO
OBJETO: 01 TEST: 02
Descripción: .....
.....
Fecha: 31.03.1998
Hora de inicio: 15h 10
Duración de ejecución: ..... 15 min 30 seg
Temperatura: ..... °C .....°F
Humedad relativa: ..... %
Tensión de prueba: .....1000 V
Resistencia de aislamiento (R): ..... 385 GΩ
DAR: 1,234
PI: 2,345
DD: .....
Capacidad: ..... µF
I residual: ..... nA
Comentarios: .....
.....
Fecha del próximo test: ..... /..../.....

Al final de la impresión aparece una línea para la firma del operario.

6.4 Impresión con el adaptador serie-paralelo

1. Conecte el cable RS232 al C.A 6547
2. Conecte este cable al adaptador, luego el adaptador al cable de la impresora
3. Ponga la impresora bajo tensión
4. Ponga el C.A 6547 bajo tensión
5. Para iniciar una impresión de medidas no grabadas (impresión inmediata), pulse PRINT después de una medida
6. Para iniciar una impresión de medidas grabadas, pulsar la tecla “PRINT MEM”

⚠ **ATENCION: Este adaptador ha sido exclusivamente diseñado para ser utilizado con el C.A 6543 y el C.A 6547 y no es apto a ninguna otra aplicación.**

7. CARACTERÍSTICAS

7.1 Condiciones de referencia

Magnitudes de influencia	Valores de referencia
Temperatura	23°C ±3 K
Humedad relativa	de 45% a 55 %
Tensión de alimentación	de 9 a12 V
Rango de frecuencia	cc y 15,3...65 Hz
Capacidad en paralelo en la resistencia	0 µF
Campo eléctrico	nulo
Campo magnético	< 40 A/m

7.2 Características por función

7.2.1 Tensión

■ **Características**

Campo de medida	1,0...99,9 V	100...999 V	1000...2500 V	2501...5100 V
Rango de frecuencia *(1)*	cc y 15 Hz...500 Hz			cc
Resolución	0,1 V	1 V	2 V	2 V
Precisión	1% L +5 pt	1% L +1pt		
Impedancia de entrada	de 750 kΩ a 3 MΩ según la tensión medida			

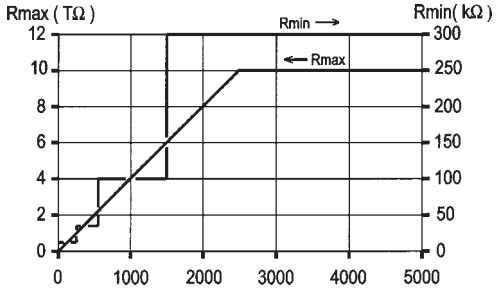
(1) Por encima de 500 Hz, el display secundario indica «- - - -» y el display principal visualiza únicamente una evaluación del valor pico de la tensión medida.

■ **Categoría de medida**: 1000 V CAT III o 2500 V CAT I (transitorios ≤ 2,5 kV)

7.2.2 Resistencia de aislamiento

■ **Método**: Medida tensión-corriente según el EN 61557-2 (ed. 02/97)
■ **Tensión de salida nominal**: 500, 1000, 2500, 5000 V_{CC} (o reajustable de 40 V a 5100 V)
■ **Paso de ajuste en modo variable**: 10 V de 40 V a 1000 V
100 V de 1000 V a 5100 V
■ **Tensión en vacío**: ≤ 1,02 x Un ±2% (Un ±2% en modo variable)
■ **Superación máx. de la tensión Un**: (1.05 + dISt) Un +50 V
con dISt = 0,03 - 0,10 ó 0,20
■ **Corriente nominal**: ≥ 1 mA_{CC}
■ **Corriente de cortocircuito**: < 1,6 mA ±5%
■ **Corriente de carga en elemento capacitivo**: 3 mA_{CC} aproximadamente en el inicio de la medida
■ **Tensión CA máxima admisible durante la medida**: U_{peak} = (1.05 + dISt) Un
con dISt = 0,03 - 0,10 ó 0,20
■ **Gamas de medida**:
500 V : 30 kΩ... ..1,999 TΩ
1000 V : 100 kΩ... 3,999 TΩ
2500 V : 100 kΩ... 9,99 TΩ
5000 V : 300 kΩ... 9,99 TΩ
Variable (40 V...5100 V) : ver gráfico siguiente

Gama de resistencia en modo tensión



■ Precisión

Tensión de prueba	500 V	500 V - 1000 V	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V		
Campo de medida especificado	30...99 kΩ	100...299 kΩ	300...999 kΩ 1,000...3,999 kΩ	4,00...39,99 MΩ	40,0...399,9 MΩ
Resolución	1 kΩ			10 kΩ	100 kΩ
Precisión	±5% L + 3 pt				

Tensión de prueba	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V				1000 V - 2500 V 5000 V	2500 V 5000 V
Campo de medida especificado	400...999 MΩ 1,000...3,999 GΩ	4,00...39,99 GΩ	40,0...399,9 GΩ	400...999 GΩ 1,000...1,999 TΩ	2,000...3,999 TΩ	4,00...9,99 TΩ
Resolución	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ		10 GΩ
Precisión	±5% L + 3 pt		±15% L + 10 pt			

■ Precisión en modo variable

A interpolar entre los valores de la tabla anterior y según § 7.2.2. Gamas de medida

■ Medida de la tensión CC durante la prueba de aislamiento

Campo de medida especificado	40,0...99,9 V	100...1500 V	1501...5100 V
Resolución	0,1 V	1 V	2 V
Precisión	1% L + 1 pt		

■ Medida de la tensión CC después de la prueba de aislamiento

Campo de medida especificado	25...5100 V
Resolución	0,2% Un
Precisión	5% L + 3 pt

■ **Tiempo de establecimiento típico de la medida en función de los elementos probados (U_{dist} = 0,03 U_n)**

Estos valores incluyen las influencias debidas a la carga del componente capacitivo, al sistema de gama automática y a la regulación de la tensión de prueba.

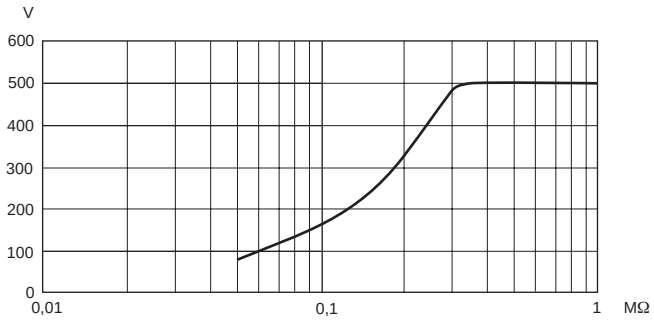
Tensión de ensayo	Carga	No capacitivo (medida sin filtrado)	Con capacidad de 1 µF (medida filtrada)
500 V	1 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	40 s
1000 V	1 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	80 s
2500 V	3 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	90 s
5000 V	5 MΩ	4 s	16 s
	100 GΩ	8 s	120 s

■ **Tiempo de descarga típica de un elemento capacitivo para alcanzar 25 V_{CC}**

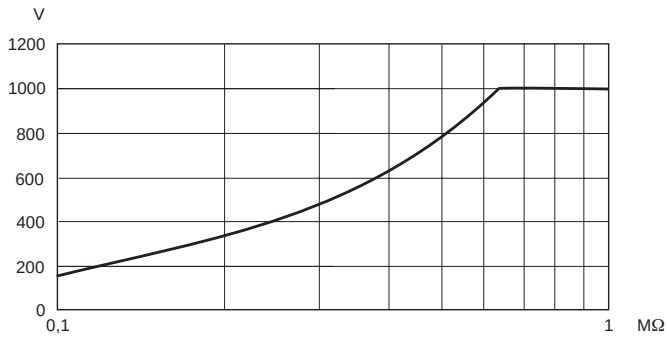
Tensión inicial	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Tiempo de descarga (C en µF)	C x 3 s	C x 4 s	C x 4 s	C x 7 s

■ **Curva de evolución típica de las tensiones de prueba en función de la carga**

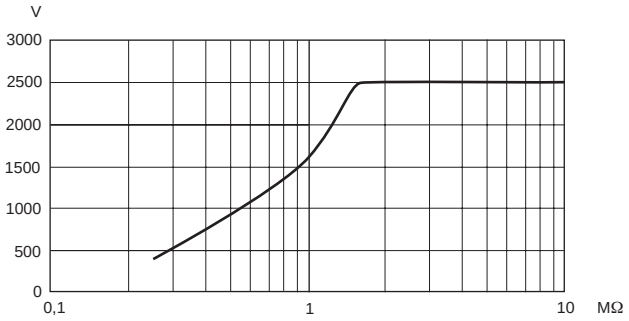
Gama 500 V



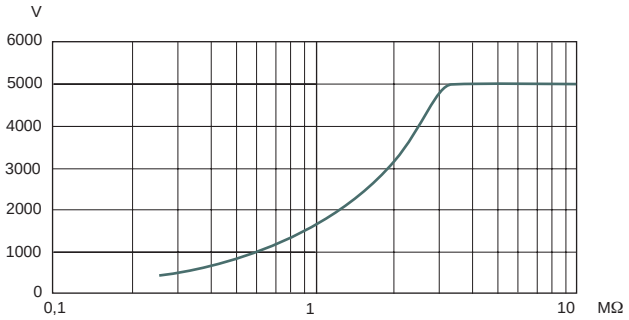
Gama 1000 V



Gama 2500 V



Gama 5000 V



■ **Medida de la capacidad** (debido a la descarga del elemento probado)

Campo de medida especificado	0,005...9,999 µF	10,00...49,99 µF
Resolución	1 nF	10 nF
Precisión	10% L +1 pt	

■ **Medida de la corriente de fuga**

Campo de medida especificado	0,000 a 0,250 nA	0,251 a 9,999 nA	10,00 a 99,99 nA	100,0 a 999,9 nA	1,000 a 9,999 µA	10,00 a 99,99 µA	100,0 a 999,9 µA	1000 a 3000 µA
Resolución	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 µA
Precisión	15% L +10 pt	10% L	5% L					10% L

■ **Cálculo de los términos DAP y PI**

Campo especificado	0,02...50,00
Resolución	0,01
Precisión	5% L + 1 pt

■ **Cálculo del término DD**

Campo especificado	0,02...50,00
Resolución	0,01
Precisión	10% L + 1 pt

7.3 Alimentación

■ **La alimentación del aparato es realizada por:**
- Baterías recargables NiMh - 8 x 1,2 V / 3,5 Ah
- Recambio ext. : de 85 a 256 V / 50-60 Hz

■ **Autonomía mínima** (según NF EN 61557-2)

Tensión de prueba	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Carga nominal	500 kΩ	1 MΩ	2,5 MΩ	5 MΩ
Número de medidas de 5 s en carga nominal (con pausa de 25 seg. entre cada medida)	6500	5500	4000	1500

■ **Autonomía media**

Si suponemos una medida DAR de 1 minuto, 10 veces al día, con una medida de PI de 10 minutos, 5 veces al día, la autonomía es de 15 días laborables o 3 semanas

■ **Tiempo de recarga** (C.A 6545 y C.A 6547)
6 horas para cubrir 100% de la capacidad (10 horas si la batería está completamente descargada)
0,5 horas para cubrir 10% de la capacidad (autonomía: 2 días aproximadamente)

Observación: es posible recargar las baterías al realizar las medidas de aislamiento a condición que los valores medidos sean superiores a 20 MΩ. En este caso, el tiempo de recarga es superior a 6 horas y depende de la frecuencia de las medidas efectuadas.

7.4 Condiciones ambientales

■ **Campo de utilización**
de -10°C a 40°C, durante la recarga de las baterías
de -10°C a 55°C, durante la medida
de 10% a 80 % HR

■ **Almacenamiento**
de -40°C a 70°C
de 10% a 90 % HR

■ **Altitud**: < 2000 m

7.5 Características mecánicas

■ Dimensiones totales de la carcasa (L x l x h): 270 x 250 x 180 mm
■ Peso: 4,3 kg. aproximadamente

7.6 Conformidad con las normas internacionales

■ Seguridad eléctrica según: EN 61010-1 (Ed. 2 de 2001), EN 61557 (Ed. 97)
■ Doble aislamiento: ⧈
■ Grado de contaminación: 2
■ Categoría de medida: III
■ Tensión máxima respecto a la tierra: 1000 V (2500 V en categoría de medida I)

7.6.1 Compatibilidad Electromagnética:

■ NF EN 61326-1 (Ed. 97) + A1, categoría en medio industrial

7.6.2 Protecciones mecánicas

IP 53 según NF EN 60529 (Ed. 92)
IK 04 según NF EN 50102 (Ed. 95)

7.7 Variaciones en el campo de utilización

Magnitud de influencia	Rango de influencia	Magnitud influenciada *(1)*	Influencia	
			típica	Máx.
Tensión pila	9 V - 12 V	V MΩ	< 1 pt < 1 pt	2 pt 3 pt
Temperatura	-10°C...+55°C	V MΩ	0,15% L/10°C 0,20% L/10°C	0,3% L/10°C +1 pt 1% L/10°C +2 pt
Humedad	10%...80% HR	V MΩ (10 kΩ a 40 GΩ) MΩ (40 GΩ a 10 TΩ)	0,2% L 0,2% L 3% L	1% L +2 pt 1% L +5 pt 15% L +5 pt
Frecuencia	15...500 Hz	V	0,3% L	0,5% L +1 pt
Tensión CA superpuesta en la tensión de prueba	0% Un...20%Un	MΩ	0,1% L/% Un	0,5% L/% Un +5 pt

(1) Los términos DAR, PI, DD, así como las medidas de capacidad y de corriente de fuga se incluyen en la magnitud "MΩ"

8. MANTENIMIENTO

⚠ **Para el mantenimiento utilizar únicamente los recambios especificados. El fabricante no se responsabiliza por accidentes que sean consecuencia de una reparación que no haya sido efectuada por su Servicio Post-Venta o por un taller concertado.**

8.1. Mantenimiento

8.1.1. Recarga de la batería

⚠ **Si el símbolo** **aparece intermitente**, es necesario recargar la batería. Conectar el aparato a la red alterna por medio del conector , el aparato se pondrá automáticamente en carga batería:

- **bAt** en el display secundario y **CHrG** o **chAr** en el display principal, significa carga rápida en curso.
- **bAt** en el display secundario y **CHrG** parpadea en el display principal, significa carga lenta (la carga rápida empezará cuando sean apropiadas las condiciones de temperatura).
- **bAt** en el display secundario y **FULL** en el display principal, significa que se ha terminado la carga.

Si el aparato se pone en funcionamiento y las baterías tienen una tensión > 8 V, se autoriza la utilización normal del aparato.

⚠ **El cambio de batería se deberá efectuar por Manumesure o un reparador homologado por CHAUVIN ARNOUX**

El cambio de batería conlleva la pérdida de los datos en memoria. La pulsación sobre la tecla MEN / MR provoca la visualización de «OFF»; Proceder a un borrado completo de la memoria en el menú SET-UP (ver § 4.7.1) para poder utilizar nuevamente las funciones MEM / MR.

8.1.2 Reemplazo de los fusibles

⚠ **Si FUSE -G-** aparece en el display digital, es necesario cambiar el fusible accesible en el frontal **después de haber verificado que ningún terminal está conectado y que el interruptor se encuentra en OFF**.

Tipo exacto del fusible (inscrito en la etiqueta del frontal): FF - 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA

Observación: Este fusible está en serie con un fusible interno 0,5 A / 3 kV que sólo está activo en caso de defecto mayor en el aparato. Si tras un cambio de fusible del frontal, el display siempre indica **FUSE - G -**, el aparato debe enviarse a reparar (ver § 8.2).

8.1.3 Limpieza

⚠ **El aparato debe desconectarse de toda fuente eléctrica.**

Utilizar un paño suave, ligeramente humedecido de agua jabonosa. Aclarar con un paño húmedo y secar rápidamente con un paño seco o aire comprimido. No utilizar alcohol, disolvente o hidrocarburo.

8.1.4 Almaneciento

⚠ **Si el equipo no se utiliza durante un prolongado periodo de tiempo** (más de dos meses), antes de volverlo a utilizar se recomienda proceder a tres ciclos de carga y descarga completos.

La descarga completa de la batería se realizará :

- Fuera del equipo con carga de 3 A

o

- En la posición de mayor consumo, es decir a 5000 V

8.2 Verificación metrológica

⚠ **Como todos los aparatos de medida o ensayo, una verificación periódica es necesaria.**

Para las verificaciones y calibraciones de sus aparatos, dir¡jase a los laboratorios de metrologica acretidado (relatión bajo demanda).

8.2.1 Reparacion

Reparacion en garantía y fuera de garantía : envie sus aparatos a su distribuidor.

9. GARANTÍA

Nuestra garantía se aplica, salvo estipulación contraria, durante los **doce meses** siguientes a la puesta a disposición del material (extracto de nuestras Conditiones Generales de Venta, comunicadas sobre pedido).

10. PARA PEDIDOS

C.A 6545 ..... P01.**1397.01**
C.A 6547 ..... P01.**1397.02**

Suministrado con un estuche que contiene:
1 cable DB9F-DB9F
1 adaptador DB9M-DB9M
2 cables de seguridad de 3 m, equipados de una toma HT y una pinza cocodrilo HT (roja y azul)
1 cable de seguridad apantallado de 3 m, equipado de una toma HT con toma trasera y una pinza cocodrilo HT (negra)
1 cable de alimentación red de 2 m
1 cable con toma trasera azul de 0,35 m
5 manuales de instrucciones simplificados (1 por idioma)
y este manual de empleo en 5 idiomas.

Accesorios:
- Software PC (C.A 6547) P01.**1019.38A**
- Impresora serie (C.A 6547) P01.**1029.03**
- Adaptador serie paralelo (C.A 6547) P01.**1019.41**
- Juego de cables HT con banana de seguridad Ø4mm (rojo/negro di tirra) largo 3m . P01.**2952.31**
- Juego de 2 pinzas cocodrilos (rojo/negro) P01.**1018.48**
- Juego de 2 puntas de prueba (rojo/negro) P01.**1018.55**
- Cable HT con banana de seguridad Ø4mm (azul) largo 3m + pinza cocodrilo (azul) . P01.**2952.32**
- Cable HT pinza cocodrilo azul largo 8 m P01.**2952.14**
- Cable HT pinza cocodrilo rojo largo 8 m P01.**2952.15**
- Cable HT pinza cocodrilo de conexión de masa largo 8 m P01.**2952.16**
- Cable HT pinza cocodrilo azul largo 15 m P01.**2952.17**
- Cable HT pinza cocodrilo rojo largo 15 m P01.**2952.18**
- Cable HT pinza cocodrilo de conexión de masa largo 15 m P01.**2952.19**

Recambios:
- 3 cables HT (rojo + azul + negro de tierra) de 3 m P01.**2952.20**
- Cable con toma trasera de 0,35 m P01.**2952.21**
- Estuche N° 8 para accesorios P01.**2980.61**
- Fusible FF 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA (lote de 10) P03.**2975.14**
- Acumulador 9,6 V - 3,5 AH - NiMh P01.**2960.21**
- Cable RS 232 PC DB 9F - DB 25F x2 ..... P01.**2951.72**
- Cable RS 232 impresora DB 9F - DB 9M N°01 ..... P01.**2951.73**
- Cable de alimentación red eléctrica 2P P01.**2951.74**

11. ANNEXE - APPENDIX - ANHANG ALLEGATO - ANEXO

CHAUVIN®
ARNOUX
CHAUVIN ARNOUX GROUP

09 - 2004

Code 689439B00 - Ed. 2

Deutschland - Straßburger Str. 34 - 77694 KEHL /RHEIN - Tél : (07851) 99 26-0 - Fax : (07851) 99 26-60
España - C/ Roger de Flor N°293 - Planta 1 - 08025 BARCELONA - Tél : (93) 459 08 11 - Fax : (93) 459 14 43
Italia - Via Sant' Ambrogio, 23/25 - 20050 BAREGGIA DI MACHERIO (MI) - Tél : (039) 245 75 45 - Fax : (039) 481 561
Österreich - Slamastrasse 29 / 3 - 1230 WIEN - Tél : (1) 61 61 9 61 - Fax : (1) 61 61 9 61 61
Schweiz - Einsiedlerstrasse 535 - 8810 HORGEN - Tél : (01) 727 75 55 - Fax : (01) 727 75 56
UK - Waldeck House - Waldeck Road - MAIDENHEAD SL6 8BR - Tél : 01628 788 888 - Fax : 01628 628 099
Liban - P.O BOX 60-154 - 1241 2020 Jal el dib- BEYROUT - Tél : +961 1 890 425 - Fax : +961 1 890 424
China - Shanghai Pujiang Enerdis Inst. CO. LTD - 5 F, 3 Rd buildind, n°381 Xiang De Road 200081 - SHANGHAI - Tél : (021) 65 08 15 43 - Fax : (021) 65 21 61 07
USA - d.b.a AEMC Instruments - 200 Foxborough Blvd, Foxborough, MA 02035 - Tél : (508) 698-2115 - Fax : (508) 698-2118

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE
Tél. (33) 01 44 85 44 85 - Fax (33) 01 46 27 73 89 - http://www.chauvin-arnoux.com